QE
721
A1 V95+
v. 4--6

CORNELL
UNIVERSITY
LIBRARY

CORNELL UNIVERSITY LIBRARY
3 1924 057 136 511

DATE DUE

PHOTODUPLICATION

AUG 20 1971 M P

GAYLORD

PRINTED IN U.S.A.

Digitized by the Internet Archive
in 2017 with funding from
BHL-SIL-FEDLINK

https://archive.org/details/voprosymikropale4619geol

QE
721
A1 V3
v.4

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

4

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА 1961

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

4

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА 1960

QE
7=1
A1V9=+
v.1

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
академик | *Н. С. ШАТСКИЙ* |

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР
Д. М. РАУЗЕР-ЧЕРНОУСОВА

376466
X

SAK

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АКАДЕМИИ НАУК СССР
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 4 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1960 г.

Д. М. РАУЗЕР-ЧЕРНОУСОВА
(Геологический институт Академии наук СССР)

РЕВИЗИЯ ШВАГЕРИН С БЛИЗКИМИ РОДАМИ И ГРАНИЦА КАРБОНА И ПЕРМИ

ПРЕДИСЛОВИЕ

Как известно, швагерины и близкие к ним роды, т. е. псевдошвагерины, целлии и некоторые парашвагерины, отличаются узким вертикальным распространением, широким географическим и являются одними из самых характерных руководящих ископаемых швагеринового горизонта и его аналогов. Однако с 1939 г., после обстоятельных сводок Ф. Калера (Kahler, 1939) и С. Ганзавы (Hanzawa, 1939), стратиграфическое значение этих форм не было пересмотрено. Ревизия супругов Г. и Ф. Калер (G. u. F. Kahler, 1941) систематики этих родов не потеряла своего значения и на сегодня, но она опиралась на неполный материал, как это отмечали сами авторы. В то же время за последние два десятилетия появилось много работ, в которых описаны швагерины и представители близких родов из разных стран. Поэтому представляется своевременным более подробный пересмотр систематики, филогении, географического и стратиграфического распространения этих форм. К сожалению, ревизию зарубежных материалов приходится проводить только по литературным данным, не имея возможности изучить оригиналы. Однако громадное большинство известных в настоящее время видов и разновидностей интересующих нас родов (около 110 форм) описано в нашем столетии достаточно полно и с прекрасными изображениями. Предпринятый пересмотр швагерин с близкими родами имеет своей целью освещение вопроса границы карбона и перми.

СИСТЕМАТИКА ШВАГЕРИН И БЛИЗКИХ К НИМ РОДОВ

В основу предлагаемой систематики этой группы фузулинид, как и всего подсемейства, положены прежде всего данные онтогенеза, указывающие на происхождение видов, затем характер морфологических отличий на всех стадиях роста особей вида, в том числе наличие или отсутствие морфологического разрыва (хиатуса), ареал распространения и геологический возраст. Для всех рассматриваемых нами родов характерны раковина шарообразная или вздуто-веретенообразная, швагериноидный тип навивания, т. е. тесно свернутые ранние обороты и скачкообразно расширяющиеся высокие последующие, складчатость септ широкая, в виде волнистости септ, или более узкая складчатость, но захватывающая в основном только нижнюю часть септ.

Род *Schwagerina* Moeller, 1877

Тип рода: *Schwagerina princeps* Moeller[1], 1878, Материалы геологии России, т. 8, стр. 109—114, табл. V, фиг. 1[в], р. Белая, Тиман[2].

Характерные признаки: тонкостенный нескладчатый или слабо складчатый теснонавитой ювенариум с малой начальной камерой и слабыми хоматами, четкий скачок в развертывании последующих свободно навитых оборотов, септы от слабо до умеренно складчатых у более примитивных групп, у остальных — нескладчатые.

Ареал и возраст. Европа и Азия; в основном швагериновый горизонт и его аналоги, доживание в сакмарском ярусе.

Всего описано 28 видов и 22 разновидности этого рода. Из них только четыре вида известны из надшвагериновых отложений.

Самостоятельность рода *Schwagerina* Moeller, 1877 обосновывалась нами в ряде статей (1936, 1949, 1956). Всеми советскими микропалеонтологами этот род принимается однозначно в понимании В. Мёллера (1878), а не К. Денбара и Д. Скиннера (Dunbar et Skinner, 1936), включивших настоящих швагерин в род *Pseudoschwagerina*. Но А. Д. Миклухо-Маклай (1956, 1959) предлагает выделить в особый род *Sphaeroschwagerina* виды рода *Schwagerina* правильно сферические (отношение L : D = 1,0) или сжатые по оси навивания (L : D<1,0). Типичным видом нового рода он устанавливает *Schwagerina princeps* Schellwien, 1898, Palaeontographica, Bd. 94, Taf. 21, Fig. 9. К новому роду *Sphaeroschwagerina* Миклухо-Маклай относит *Sch. sphaerica* var. *karnica* Scherb., 1949, считая этот вид тождественным генотипу рода, а также *Sch. constans* var. *sphaeroidea* Scherb., 1949, *Sch. sphaerica* Scherb., 1949 (частично) и неописанную *Sphaeroschwagerina ferganica* M.-Maclay. Для сферошвагерин, по Миклухо-Маклаю, характерны, кроме внешней формы раковины, отсутствие складчатости септ по всем оборотам и слабое развитие хомат. Не соглашаясь с выделением этого рода, разберем его обоснование, данное Миклухо-Маклаем.

Новый род, по Миклухо-Маклаю, близок к швагеринам, но швагерины и сферошвагерины «весьма четко различаются общей формой раковины и складчатостью септ» (1959, стр. 158). Действительно, слабое развитие хомат одинаково характерно для обоих сравниваемых родов. Но и по складчатости септ сферошвагерины не отличаются от многих видов рода *Schwagerina*. Так, если возьмем виды, отнесенные Миклухо-Маклаем к роду *Schwagerina* (1959, стр. 157), то нескладчатые по всем оборотам септы имеются у голотипа и паратипа *Sch. sphaerica*, описанных С. Ф. Щербович (Раузер-Черноусова и Щербович, 1949, табл. IX, фиг. 7 и табл. X, фиг. 1) с отношением L : D около 1, 10, у *Sph. sphaerica*, описанных Д. М. Раузер-Черноусовой (1938, табл. VI, фиг. 5), Миклухо-Маклаем (1949, табл. VI, фиг. 2) и С. Ф. Щербович (Раузер-Черноусова и Щербович, 1958, табл. VI, фиг. 2 и 3), у которых L : D>1,0. По отношению L : D эти формы никак не являются сферошвагеринами. Нескладчатые септы наблюдаются и у *Sch. subrotunda* Ciry, по данным автора вида и В. Коханской-Девиде (Kochansky-Devidé, 1956). Нескладчатые или почти нескладчатые септы отмечены у голотипа *Sch. orientale* Hus. и видов этой группы (*Sch. ellip-*

---

[1] *Borelis princeps* Ehrenberg, 1854, указанный В. Мёллером в 1877 г. как типичный вид рода *Schwagerina*, является бесспорным nomen dubium (Раузер-Черноусова, 1956), о чем нами заявлено в Комиссию по международной зоологической номенклатуре, согласно правил Зоологического конгресса в Копенгагене. На этом основании восстанавливается *Schwagerina princeps* Moeller, 1877.

[2] Указание К. Денбара (Dunbar, 1958) на происхождение оригиналов Мёллера из Китая по коллекциям Рихтгофена ошибочны. В статье 1877 г. Мёллер совершенно определенно указывает, что при диагностировании рода *Schwagerina* Moeller, 1877 им использованы только материалы геологов, изучавших отложения России (стр. 139).

soidalis Raus. и др.), а также у *Sch. constans* Scherb. Таким образом, четко различать эти два рода по складчатости септ едва ли возможно.

Не находим четких отличий между родами *Schwagerina* и *Sphaeroschwagerina* и в форме раковины. У генотипа рода *Sphaeroschwagerina* — *Schwagerina princeps* Schellw., отношение L : D в двух последних оборотах, судя по изображению, около 0,95, к тому же сечение слегка скошенное и отношение могло равняться единице. Эта форма, бесспорно, тождественна *Sch. subrotunda* Ciry, для которой L : D равно единице или немного более (Ciry, 1943) или 0,98—1,03 (Kochansky-Devidé, 1956). Но последний вид отнесен Миклухо-Маклай к роду *Schwagerina*. К *Sch. subrotunda* очень близка *Sch. sphaerica* Scherb., которая, возможно, является синонимом *Sch. subrotunda*. *Sch. sphaerica* широко распространена в СССР; преобладающие значения отношения L : D для этого вида колеблются между 1,0 и 1,1 с отклонениями до 0,9 и 1,17, по данным Щербович (Раузер-Черноусова и Щербович, 1949, 1958), С. Чэнь (Chen, 1945a), Раузер-Черноусовой (1938), Миклухо-Маклая (1949). Провести грань между формами с отношением L : D, равным 0,9—1,0, и 1,0—1,17 не представляется возможным. Можно только выделить крайнюю форму ряда, изредка втречающуюся на Южном Урале вместе с *Sch. sphaerica* и охарактеризованную отношением L : D, равным 0,8—0,9. Эта форма, названная Щербович *Sch. sphaerica* var. *karnica* является синонимом *Sch. pulchra* (Kahl et Kahl[1]).; *Sch. pulchra* имеет право на видовую (но не родовую) самостоятельность на основании появления признака сжатия раковины и вдавленных пупков на очень ранних стадиях онтогенеза. В этом отношении совершенно иное таксономическое значение имеет несколько сжатая форма раковины в последних оборотах у *Sch. constans* var. *sphaeroidea*, бесспорно не выходящее за пределы внутривидовой изменчивости.

Таким образом, и по форме раковин выделять новый род в пределах указанных групп швагерин не представляется обоснованным. Бесспорно, правильны наблюдения Миклухо-Маклая над общим направлением развития швагерин в сторону ослабления складчатости септ и образования раковин более сферических и далее сжатых по оси навивания. Но в данном случае в особый род объединены конечные и слепые ветви эволюционных рядов нескольких видов, развивавшихся параллельно, постепенно и непрерывно в пределах внутривидовых и межвидовых таксономических категорий, но не родовых, так как разрыва (хиатуса) в морфологических признаках родов *Schwagerina* и *Sphaeroschwagerina* не наблюдается, как и дальнейшей эволюции в этих двух направлениях.

Швагерин обычно разделяют на сферические и эллипсоидальные или вздутоверетенообразные. На основании отличий в форме раковины ювенариума и взрослых особей, а также характера спирали и септ, мы в настоящее время выделяем среди швагерин семь групп. Отличия видов и разновидностей в пределах групп обычно выражаются в характере складчатости септ, высоте спирали, форме осевых концов и боковых склонов раковины.

Группа *Schwagerina vulgaris-fusiformis*

Характерны для группы: укороченный ювенариум, слабо выраженный скачок в расширении спирали, умеренная высота взрослых оборотов, вздуто-веретенообразная или эллипсоидальная форма раковин, складчатость от слабой до довольно сильной, в виде низких и узких петель в осевых сечениях. Описано девять видов с десятью разновидностями.

Ареал: широкий.

[1] *Schwagerina sphaerica* var. *karnica* Scherb. не может быть синонимом *Sch. princeps* Schellw., как предполагает Миклухо-Маклай, так как формы их раковин по всей взрослой стадии резко отличны.

В о з р а с т: преимущественно нижняя и средняя часть швагеринового горизонта.

Около *Sch. vulgaris* Scherb., отличающейся более укороченной формой раковины и очень слабой складчатостью, группируются шесть разновидностей вида (var. *vulgaris* Scherb., var. *timanica* Scherb., var. *aktjubensis* Scherb., var. *achensis* Scherb., var. *N* 1 того же автора и ферганский вариетет, выделенный, но пока не опубликованный Ф. Р. Бенш) и четыре самостоятельных вида: *Sch. muchamediarovi* Scherb., *Sch. kolvica* Scherb. и карнийские *Sch. confinii* (Kahl. et Kahl.) и *Sch. turbida* (Kahl. et Kahl.). *Schwagerina borealis* Sheng, 1958 (non Scherbovich, 1949) близка к *Sch. vulgaris* на основании укороченного ювенариума и веретенообразной раковины по всем оборотам. Оба карнийские вида очень сходны с южноуральскими *Sch. vulgaris* var. *N* 1 и *Sch. vulgaris* var. *aktjubensis*, а отчасти и с ферганским вариететом по более резко выраженному скачку в расширении спирали и по большей складчатости септ. Возможно, что эти признаки характерны для форм южных районов.

Для видов и разновидностей, тяготеющих к *Sch. fusiformis* Krot., характерны более удлиненная раковина и нередко более сильная складчатость септ. *Sch. fusiformis* Krot. из Кольвинского края — одна из первых описанных швагерин. Кроме северной формы, этот вид представлен двумя южноуральскими разновидностями (var. *crassa* Scherb., и var. *plicata* Scherb.) и северо-ферганской. По-видимому, также географической разновидностью *Sch. fusiformis* следует считать и карнийскую *Sch. aequalis* (Kahl. et Kahl.), известную из Югославии, Греции, Средней Азии и Западного Китая. Отличия этой формы выражаются лишь в более высокой складчатости септ. Но усиление складчатости у более южных разновидностей ряда видов этой группы отмечалось уже ранее. Самостоятельными видами, близкими к *Sch. fusiformis*, являются *Sch. kargalensis* Scherb., *Sch. kumajica* Scherb. и карнийская *Sch. extensa* (Kahl. et Kahl.). К последней, однако, очень близок вариетет с более удлиненной формой раковины, описанный Бенш, что указывает на отсутствие четкого морфологического разрыва между двумя видами.

Группа *Schwagerina carniolica-pavlovi*

Внешняя форма раковины, как у видов группы *Sch. vulgaris*, т. е. вздуто-веретенообразная с выступающими осевыми концами, но ювенариум более удлиненный и начало взрослой стадии раковины более шарообразной формы, а скачок в расширении спирали более резко выражен; септы обычно почти прямые или волнистые с широкими областями осевых сплетений. Описано пять видов.

А р е а л: очень широкий.

В о з р а с т: преимущественно средняя часть швагеринового горизонта.

Sch. pavlovi Raus. чрезвычайно близка к *Schwagerina carniolica* (Kahl. et Kahl.), отличаясь лишь более выступающими осевыми концами раковины по всем оборотам. Возможно, что эти два вида являются или викарирующими или географическими разновидностями. Кроме того, к этой группе относятся *Sch. volongica* Scherb. с Северного Тимана, *Sch. fragilis* (Ciry) — из Малой Азии и вид, описанный Бенш из северной Ферганы, но пока не опубликованный.

Группа *Schwagerina nitida*

Раковина по всем оборотам, как у видов группы *Sch. carniolica — pavlovi*, но во взрослой стадии с довольно сильной складчатостью септ, в форме широких и низких арочек в осевых сечениях. К этой группе можно отнести

четыре вида. Ареал ограниченный. Возраст: верхняя часть швагеринового горизонта и сакмарский ярус.

Sch. nitida (Kahl. et Kahl.), описанная из верхней части швагериновых известняков Карнийских Альп, известна также из Тянь-шаня. Близки к ней *Sch. citriformis* (Kahl. et Kahl.) и *Sch. elegans* (Kahl. et Kahl.) из трогкофельских известняков. Условно к той же группе отнесена *Sch. lata* (Kahl. et Kahl.) из тех же трогкофельских известняков, отличающаяся своей шарообразной формой (L : D=0,9—1,0) и слегка вдавленными полюсами.

Группа *Schwagerina princeps*

Характерен умеренно удлиненный ювенариум и довольно постепенный переход (на протяжении нескольких оборотов) удлиненной раковины ювенариума в шарообразную наружных оборотов со слегка выступающими осевыми концами, затем резко выраженный скачок в развертывании, высокие обороты взрослой стадии, волнистость и слабая складчатость септ на боках во взрослой стадии (в осевых сечениях редкие низкие и узкие арочки). Известно три вида с двумя разновидностями. Довольно широко распространена в европейской части СССР и Средней Азии по всему швагериновому горизонту.

Кроме самой *Sch. princeps*, в эту группу можно включить *Sch. shamovi* (Scherb.) вместе с ферганским подвидом и с forma *gerontica* Scherb., а также *Sch. borealis* Scherb. Последний вид близок к группе *Sch. vulgaris*.

Группа *Schwagerina constans*

Характерны укороченный многооборотный ювенариум с четкими хоматами, резкий скачок в развертывании, шарообразная раковина на взрослой стадии, септы прямые или волнистые. К этой группе относится один вид с тремя вариететами (var. *constans* Scherb., var. *sphaeroidea* Scherb. и var. *fixa* Scherb.), встреченными на Южном Урале (Раузер-Черноусова и Щербович, 1949), и четырьмя экологическими морфами и формами из Донецкого бассейна (Киреева, 1958). Последние отличаются еще большей массивностью ювенариума (morpha *callosa*), а некоторые — большей удлиненностью раковины (forma *acuminata*) или большей волнистостью септ (morpha *crassa* и morpha *bachmutica*).

Возраст: преимущественно средняя часть швагеринового горизонта.

Несмотря на некоторую специфичность этой группы (необычные для швагерин четкие хоматы во внутренних оборотах и укороченная форма тяжелого ювенариума) преждевременно придавать ей более высокий таксономический ранг, исходя из ограниченности ареала и монотипности группы.

По-видимому, морфологические особенности вида объясняются влиянием внешней среды, а именно, осолоняющихся бассейнов в пределах Донецкого бассейна, возможной родины этого вида.

Группа *Schwagerina subrotunda-sphaerica*

Характерны сильно удлиненный ювенариум с очень быстрым переходом к правильно сферической или сжатой по оси раковине взрослых особей, четко выраженный скачок в навивании, отсутствие складчатости септ по всем оборотам и ограничение ячеистых сплетений септ только узкой областью по оси.

Описано три вида и четыре разновидности. Географически весьма широко распространенная группа. Возраст: средняя и главным образом верхняя часть швагеринового горизонта.

Очень типичная *Schwagerina sphaerica* Scherb., по-видимому, идентична *Sch. subrotunda* Ciry из Средней Азии. К сожалению, при описании *Sch. sphaerica* работа Сири нам не была известна. Непосредственное сравнение оригиналов должно решить этот вопрос. *Sch. sphaerica* представлена четырьмя разновидностями: var. *sphaerica* Scherb., var. *gigas* Scherb., var. *sokensis* Scherb. и forma *compressa* Scherb. *Sch. ciceroidea* Raus. et Bel. очень близка, возможно, идентична с *Sph. sphaerica*. Недостаточность материала не позволяет решить этот вопрос и мы оставляем ее как разновидность *Sch. sphaerica*. *Sch. princeps* var. *asiatica* M.-Maclay мы считаем идентичной *Sch. sphaerica* var. *gigas*.

Самостоятельным видом этой группы является сжатая по оси *Sch. pulchra* (Kahl. et Kahl.), в синонимику которой ставим *Sch. sphaerica* var. *carnica* Scherb.

Нерешенным остается вопрос о вероятном тождестве *Sch. glomerosa* Schwag., 1883, с *Sch. sphaerica* Scherb. и с *Sch. subrotunda* Ciry впредь до исследования топотипов *Sch. princeps* var. *glomerosa* Schwag.

Группа *Schwagerina orientale*

Раковины этой группы, к которой относятся три вида, отличается от раковин группы *Sch. subrotunda — sphaerica* несколько сжатыми по диаметру оборотами, что придает им эллипсоидальную форму.

Ареал распространения очень большой, особенно в Азии.

Возраст: возможно, только верхняя часть швагеринового горизонта.

Кроме *Schwagerina orientale* Huz. к этой группе относятся *Sch. ellipsoidalis* Raus. и *Sch. merangenensis* Fost. et Thomps.; *Sch. sphaerica* var. *ovoides* Scherb. мы считаем синонимом *Sch. orientale*. Группа недостаточно изученная, возможно, сборная. Особенно важно установить ее взаимоотношения с целлиями.

Род *Zellia* G. et F. Kahler, 1937

Тип рода: *Pseudoschwagerina* (Zellia) heritschi G. et F. Kahler, 1937, Palaeontogr., Bd. 87, Abt. A, S. 21—24, Taf. II, Fig. 1. Карнийские Альпы, верхний швагериновый известняк.

Характерные признаки: постоянство формы раковины по всем оборотам, обычно постепенное и умеренное возрастание высоты спирали по оборотам, реже с ускорением развертывания после ювенариума, сравнительно толстые стенки с постепенным их утолщением по оборотам, небольшое число оборотов в ювенариуме, слабая складчатость или волнистость септ на ранних оборотах (особенно у forma B) и отсутствие складчатости на взрослой стадии, слабые хоматы или их отсутствие. Можно выделить девять видов с четырьмя разновидностями.

Ареал: юг и восток Азии, Малая Азия, Южный Урал, Карнийские Альпы.

Возраст: верхняя часть швагеринового горизонта и его аналогов.

Группа *Zellia heritschi*

Характерны эллипсоидальная форма раковины, постепенное и умеренное возрастание спирали. К этой группе относится *Z. heritchi* Kahl. et Kahl. с двумя подвидами (subsp. *heritshu* Kahl. et Kahl. и subsp. *media* Kahl. et Kahl.) и *Z. magnae — sphaerae* (Col.) с более короткой раковиной и вдавленными полюсами.

Группа *Zellia amedaei*

Характерны шарообразная форма раковины и резко выраженный скачок в расширении спирали после ювенариума.

Наиболее эллипсоидальными из этой группы являются *Z. colanii* Kahl. et Kahl. с двумя вариететами — var. *colanii* и var. *chengkungensis* Sheng, а также *Z. hsui* Sheng со своеобразными охватывающими оборотами при вдавленных полосах. Более сферическая *Z. galatea* (Ciry), занимает промежуточное положение между *Z. colanii* и *Z. amedaei*. Близость *Z. galatea* к *Z. amedaei* (Deprat) отмечалась Цири, но их существенно отличают характер навивания и число септ. *Z. amedai*, судя по изображению, обнаруживает некоторое сжатие по оси. По-видимому, к этой группе относится и *Z. hunosei* H a n z., однако ее признаки недостаточно ясны. Условно в эту группу включается и *Z. kusjapkulovi* Scherb., только предположительно отнесенная к целлиям и весьма сходная с формами группы *Schwagerina constans*.

[Группа *Zellia mira*

Характерны сжатая по оси раковина и быстрое расширение спирали. В этой группе известна только *Z. mira* Kahl. et Kahl. Эта группа интересна по сходству с некоторыми видами рода *Robustoschwagerina*.

Род *Robustoschwagerina* Miklucho-Maclay, 1956

Тип рода: *Pseudoschwagerina tumida* Licharev, 1936. Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР, т. 6, стр. 41—42, табл. IV, фиг. 1., Дарваз, сафет-даронская толща.

Очень крупная сферическая или сжатая по оси раковина с большими начальными камерами и небольшим числом оборотов как в ювенариуме, так и во взрослой стадии; высота оборотов очень большая, стенка относительно тонкая, слабо утолщающаяся по оборотам; септы слабо волнистые в ювенариуме и нескладчатые в остальных оборотах; хоматы четкие только в ювенариуме.

Ареал: юго-восток Азии, Малая Азия, Карнийские Альпы.

Возраст: преимущественно сакмарский ярус, реже верхняя часть швагеринового горизонта.

Автор рода отнес к этому роду, кроме *Robustoschwagerina tumida* Lich., близкие к ней *R. schellwieni* (Yabe), *R. kainsuensis* (M.-Maclay) и *R. tumidiformis* (M.-Maclay). Эти формы, беспорно, очень близки между собой. По-видимому, к тому же роду следует причислить *R. regularis* (Ciry) и более мелкую, но тонкостенную *R. geyeri* Kahl. et Kahl. по сходству основных родовых признаков. С меньшим основанием мы включаем в этот же род и *R. nucleata* (Ciry), отличающуюся своим ювенариумом с очень небольшим числом оборотов и более слабыми хоматами.

Род *Parazellia*, genus novum

Тип рода: Fusulina muongthensis Deprat, 1915, Mem. Serv. Geol. indochine, vol, IV, fasc, 1 p. 5—7, pl. II, fig 1.

Раковина сходная по очертаниям с раковиной целлий, но с преобладанием вздуто-веретенообразной формы, с постепенным утолщением стенки по оборотам, со слабо выраженным скачком в расширении спирали, с умеренной высотой оборотов и довольно сильной складчатостью септ (основное отличие от целлий). Описано четыре вида и четыре разновидности.

Ареал: Восточная Азия, Европейская часть СССР, Карнийские Альпы.

Возраст: умеренно распространены в средней и верхней частях швагеринового горизонта.

Parazellia muongthensis (Deprat) из Северного Вьетнама по своим признакам относилась к псевдошвагеринам. Однако этот вид, как и близкие к нему формы, очень сходен с целлиями группы *amedaei*, от которых он отличается по существу лишь наличием складчатости септ на всех стадиях развития. Учитывая совместное нахождение *Fusulina muongthensis* и близких к ней видов с целлиями повсюду на юге и востоке Азии, а также в Карнийских Альпах, и полное отсутствие представителей этой группы в Америке, нам кажется целесообразным выделить эти формы, генетически близкие к целлиям, в особый род — *Parazellia*. Можно предполагать, что среди парацеллий были предковые формы целлий. В СССР описано две географические разновидности *Parazellia muongthensis* — subsp. *rossica* (Raus.) и subsp. *volgensis* (Scherb.). Кроме того, на Южном Урале известны *P. primigena* (Raus.) и *P. ischimbajica* (Raus.) с вариететами var. *ischimbaica* и var. *falx* (Raus.). По-видимому, к парацеллиям относится *Parazellia elatior* (Kahl. et Kahl.), описанная как *Zellia heritschi var. elatior* (Kahl. et Kahl.) из Карнийских Альп. По слабой складчатости септ она наиболее близка к *Parazellia muongthensis* var. *volgensis* и к *P. ischimbajica*.

Род *Pseudoschwagerina* Dunbar et Skinner, 1936

Тип рода: *Schwagerina uddeni* Beede et Kniker, 1924, Texas Univ. Bull. 2433, p. 27—30, pl. VI, fig. 1. Северная Америка, Канзас, серия Биг-Блу, аналог швагеринового горизонта.

Характерные признаки: толстостенный, довольно сильно складчатый тесно навитой ювенариум с крупной толстостенной начальной камерой и с четкими хоматами, скачок в развертывании спирали от слабо до сильно выраженный, наружные обороты широко навиты, септы от слабо волнистых до умеренно кладчатых, в осевых сечениях довольно широкие и высокие арочки.

Ареал: Америка, СССР, Восточная Азия.

Возраст: швагериновый горизонт и его аналоги, единично в сакмарском ярусе.

В Америке широко распространены только три группы этого рода, соединенные между собой переходами, что указывает на общность их происхождения.

Группа *Pseudoschwagerina beedei*

Группа характеризуется веретенообразной раковиной по всем оборотам и постепенностью перехода от толстостенных ранних оборотов к первым более тонкостенным взрослой стадии складчатость септ до довольно сильной. Описано восемь видов и один вариетет, которые можно отнести к четырем видам с четырьмя вариететами.

Ареал: Америка, Европейская часть СССР, редко Средняя Азия.

Pseudoschwagerina beedei Dunb. et Skinn. представлена на Южном Урале подвидом *uralensis* Raus. Близким, но особым видом является *P. truncata* Raus., к которой можно отнести и экземпляр, изображенный К. Нидхемом (Needham, 1937) на табл. IX, фиг. 3, как *P. uddeni*.

Из Северной Америки из этой группы описаны *P. convexa* Thomps., *P. rhodesi* Thomps., *P. morsei* Needh., а в Южной Америке —*P. broggli* Kob., *P. vilcanotensis* Rob. и *P. ayacuchensis* Rob. Однако большинство американских видов не имеет четких видовых отличий, к тому же размеры индивидуальной изменчивости, судя по изображениям видов, авторами допускаются большие. Так, *P. broggli* практически неотличимы от *P. beedei* subsp. *uralensis*, *P. convexa* и *P. vilcanotensis* очень близки к той же *P. beedei*,

являясь лишь ее разновидностями. Более четкими видами являются *P. morsei* и *P. ayacuchensis*, разновидностью первого вида можно считать *P. rhodesi*. Таким образом, число видов этой группы, едва ли более четырех, но виды достаточно изменчивы.

Группа *Pseudoschwagerina uddeni*

Характерны шарообразная форма раковин во взрослом состоянии и резкое обособление толстостенного ювенариума от быстро расширяющихся тонкостенных последующих оборотов начала взрослой стадии, септы чаще волнистые, реже широкоскладчатые. Описаны десять видов и одна разновидность. Ареал более широкий, чем у группы *P. beedei*, нередко встречаются и в Средней Азии.

Эти десять видов и одну разновидность можно сгруппировать в пять видов с девятью подвидами и разновидностями: 1) *Pseudoschwagerina intermedia* Raus. с признаками, переходными от группы *P. beedei*[1]; 2) *P. uddeni* Beede et Knik. с подвидами subsp. *uddeni* и subsp. *russiensis* Raus. и разновидностями var. *roessleri* Thomps. et Hazz. и var. *dallmusi* Thomps. et Mill.; 3) *P. robusta* (Meek), обладающая наиболее шарообразной раковиной, с тремя географическими подвидами: одним американским — subsp. *robusta*, и двумя среднеазиатскими — subsp. *rhomboides* M.-Maklay и подвидом, описанным, но пока не опубликованным, Бенш.; 4) *P. aktjubensis* Raus. со специфической довольно сильной складчатостью септ; разновидностью *P. aktjubensis* можно считать *P. arta* Thomps. et Hazz.; 5) гигантская *P. gerontica* Dunb. et Skinn. Возможно, к этой группе относится *P. stanislavi* Dunb.

Группа *Pseudoschwagerina texana*

Близка к группе *P. beedei* по постепенности перехода от ювенариума, к взрослым оборотам, но отличается сильной удлиненностью раковины, довольно сильной складчатостью, крупными размерами, и более резко выраженным скачком в развертывании спирали. Описано четыре вида и две разновидности. Встречаются только в Северной Америке.

Широко распространенной географически и по разрезу является *Pseudoschwagerina texana* Dunb. et Skinn. с вариететами var. *texana* и var. *ultima* Dunb. et Skinn. Близкими видами являются *P. uber* Thomps. et Hazz. и *P. needhami* Thomps. Из северо-западной части Соединенных Штатов описана *P. montanensis* Frenz. et Mund., форма примитивная с признаками групп *P. beedei* и *P. texana*.

Род *Rugososchwagerina* Miklucho-Maclay, 1956

Тип рода: *Schwagerina yabei* Staff, 1909, N. Jahrb. Min. Geol. Pal., Bl.— Bd. XXVII, S. 463—468, Taf. 7, Fig. 3.

Вздуто-веретенообразные швагерины, отличающиеся от швагерин сильно складчатыми септами в ювенариуме и относительно слабо складчатыми в поздних оборотах; хоматы отсутствуют.

Ареал: Сицилия и Южная Фергана (горы Кара-Чатыр).

Возраст: от средней зоны швагеринового горизонта (горы Кара-Чатыр) до верхней перми. Пока опубликовано описание только генотипа рода, описания среднеазиатских видов еще не опубликованы.

---

[1] Овоидной формой раковины в серединных оборотах отличаются некоторые экземпляры, описанные в Америке как *P. uddeni*. На этом основании к *P. intermedia* можно отнести экземпляры, изображенные на табл. VII, фиг. 1 и 5 в статье К. Денбара и Н. Ньювелла (Dunbar and Newell, 1946), или на табл. IX, фиг. 5 в статье Нидхема (Needham, 1937).

Род *Occidentoschwagerina* Miklucho-Maclay, 1959

Тип рода: *Schwagerina fusulinoides* Schellwien, 1898, Palaeontographica, Bd. 44, S. 258—159, Taf. 21, Fig. 9, Карнийские Альпы, трогкофельские известняки.

Характерны примитивность общего облика, близость по ряду признаков к псевдофузулинам или даиксинам, очень слабая складчатость или волнистость септ, более резко выраженная во взрослой стадии, четкий скачок в развертывании спирали, веретенообразная раковина, слабые хоматы в ювенариуме.

Ареал: Карнийские Альпы, Южный Урал, Средняя Азия, Китай. Вертикальное распространение широкое, чаще в нижней зоне швагеринового горизонта и в сакмарском ярусе.

Всего описано шесть видов с шестью разновидностями. Видами с четкими видовыми признаками можно считать *Occidentoschwagerina fusulinoides* (Schellw.) с подвидами subsp. *fusulinoides* и ферганский подвид, описанный Бенш, затем *O. leei* (Kahl. et Kahl.), *O. cheni* (Kahl. et Kahl.) с вариететами var. *cheni* и var. *exilis* (Chen), *O. alpina* (Kahl. et Kahl.) (лишь forma B, изображенная на табл. X, фиг. 1) и *O. primaeva* Raus. с тремя разновидностями (var. *primaeva*, var. *fortificata* Raus. и ферганская разновидность, описанная Бенш). Кроме того, к тому же роду относится *Paraschwagerina acuminata* var. *uralensis* Raus.; последний вариетет следует отделить в особый вид — *Occidentoschwagerina uralensis*, так как сильная складчатость септ американской *Paraschwagerina acuminata* Dunb. et Skinn. указывает на принадлежность ее к другому роду.

Возможно, что близки к *Occidentoschwagerina fusulinoides* два вида из Боливии, отнесенные к роду *Pseudoschwagerina* — *P. kozlowskii* Dunb. et Newell и *P. d'orbignyi* Dunb. et Newell. У этих боливийских видов ранние обороты отличаются тонкостенностью и малыми начальными камерами, что заставляет отделять их от псевдошвагерин и сближать с видами рода *Occidentoschwagerina*. Однако их систематическое положение нельзя считать решенным. Ареал обитания пока остается обособленным от окциденто-швагерин.

ФИЛОГЕНИЯ ШВАГЕРИН И БЛИЗКИХ К НИМ РОДОВ

Разбирая систематику швагерин и близких к ним родов, мы исходили от вида как основной единицы систематики. Однако филогенетические взаимоотношения отдельных видов этих родов еще далеки от полной ясности и в лучшем случае можно говорить лишь о родстве выделенных групп. Поэтому мы ограничимся рассмотрением филогении родов и групп некоторых из них. Предварительно в целом очень кратко остановимся на развитии фузулинид.

В эволюции фузулинид в верхнем палеозое намечается пять этапов, из которых три приходятся на все отделы карбона и два на оба отдела перми.

Первый этап относится к нижнему карбону (конец турнейского века и весь визейский) и для него характерно сем. Ozawainellidea (рис. 1). Второй этап развития фузулинид почти целиком падает на средний карбон и выражен всесветно очень ярко как начало расцвета надсем. Fusulinidea и развития сем. Fusulinidae. Верхний карбон — время эволюции сем. Schwagerinidae, точнее его подсем. Schwagerininae (третий этап). Нижняя граница верхнего отдела карбона совпадает с появлением у фузулинид нового признака, а именно кериотекального строения стенок раковин. С начала перми среди фузулинид появляется новое надсемейство Verbeekinidea, развившееся из относительно медленно эволюционировавшего ствола щтаффеллин и характеризующееся совершенно новыми признаками.

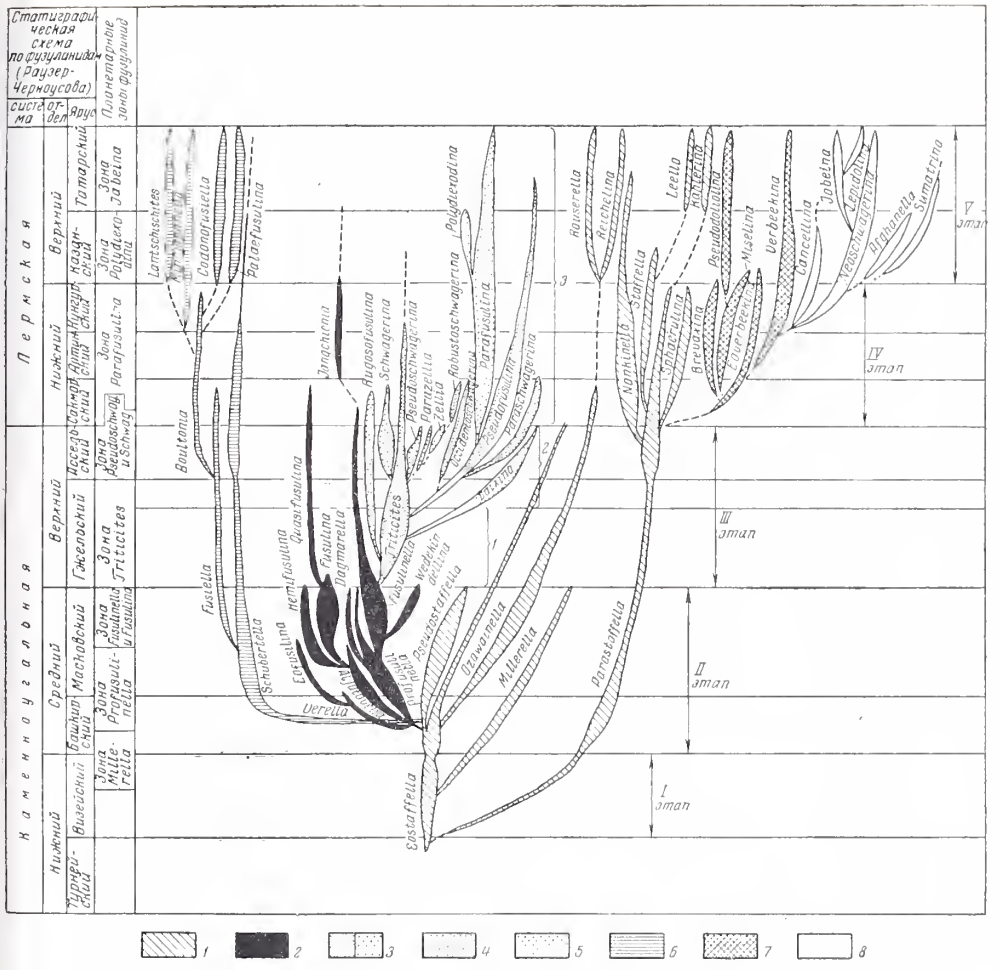


Рис. 1. Основные этапы развития Fusulinidea и Verbeekinidea (по схеме Миклухо-Маклая, Раузер-Черноусовой и Розовской, 1958, с небольшими изменениями и изъятием родов, известных только на одном континенте)

1 — сем. Ozawainellidae; *2* — сем. Fusulinidae; *3* — сем. Schwagerinidae; *4* — подсем. Schwagerininae; *5* — подсем. Polydiexodininae; *6* — сем. Schubertellinidae; *7* — сем. Verbeekinidae; *8* — сем. Neoschwagerinidae

Верхняя пермь — время быстрого развития сем. Neoschwagerinidae и появления в надсем. Fusulinidea высокоспециализированных родов подсемейств Polydiexodininae, Ozawainellinae и Boultoniinae.

Перейдем к более подробному рассмотрению развития сем. Schwagerinidae, в частности родов со швагериноидной спиралью. В эволюции этого семейства можно выделить три фазы. Первая фаза охватывает время зоны Triticites верхнего карбона по зарубежным схемам или зоны Triticites вместе с зоной Pseudofusulina по схемам, принятым в СССР. В это время происходит основное развитие тритицитов и даиксин и возникают ругозофузулины и псевдофузулины. Вторая фаза падает на швагериновый горизонт и синхронные ему отложения. Эта фаза характеризуется расцветом рода *Pseudofusulina*, продолжающейся эволюцией рода *Rugosofusulina*, доживанием родов *Triticites* и *Daixina*, и появлением специфичных для этого времени шарообразных или вздуто-веретенообразных фузулинид со швагериноидным навиванием. Группа родов первой и второй фазы составляют подсемейство *Schwagerininae*. К третьей фазе относится время расцвета

парафузулин, которые, вместе с верхнепермским родом *Polydiexodina* выделяются в особое подсемейство Polydiexodininae.

Как это явствует из схемы филогении (см. рис. 1), все роды со швагериноидной спиралью (вторая фаза) теснейшим образом связаны с родами первой фазы и не дают потомков в третьей фазе. Наиболее ясно происхождение рода *Pseudoschwagerina*, предками которых были типичные тритициты с четкими хоматами и складчатыми септами. Наличие переходных форм подтверждает данные онтогении. Предковые формы рода *Schwagerina* до сих пор не установлены. Их можно искать среди псевдофузулин или даиксин и среди тритицитов типа *Triticites schwagerinoides*. Переходных форм пока не обнаружено и можно предполагать образование по типу, аналогичному архалаксису, т.-е. резкий скачкообразный морфогенез на самой ранней стадии. Парацеллии, по всей вероятности, возникли также от какой-то группы тритицитов и могут быть предками рода *Zellia*. На это указывает сходство ряда признаков этих двух родов и совпадение их ареалов, а возможно, и центров возникновения. Данных к филогении робустошвагерин пока не имеется, но близость некоторых видов целлий (*Zellia galatea*, *Z. amedaei*, *Z. mira*) к видам типа *Robustoschwagerina regularis*, *R. nucleata* и др., а также общее направление изменчивости ряда *Parazellia* — *Zellia* — *Robustoschwagerina* в сторону возникновения более шарообразной или сжатой по оси раковины и ослабления складчатости септ позволяют высказать предположение о родстве целлий и робустошвагерин. Происхождение рода *Occidentoschwagerina* не вызывает сомнений: он возник от примитивных псевдофузулин или даинскин, так как их отличает только швагериноидная спираль, еще более слабая складчатость и почти полное отсутствие хомат.

Таким образом, роды со швагериноидной спиралью швагеринового горизонта являются непосредственными потомками родов *Triticites* и *Pseudofusulina*, основных родов верхнего карбона, и образуют четкую фазу в развитии сем. Schwagerinidae, составляя с группой родов первой фазы одно целое, одно подсем. Schwagerininae (см. рис. 1). В признаках швагерин, псевдошвагерин, целлий и других родов швагериноидных фузулиния нельзя найти чего-либо качественно отличного и принципиально нового, по сравнению с остальными родами того же подсемейства: отличия больше количественного порядка, выражающиеся в высоте оборотов спирали, характере складчатости септ, степени удлиненности юношеских оборотов и т. п. К тому же эти признаки явно приспособительные. Хотя до сих пор не выяснено значение раздутых наружных оборотов и швагериноидной спирали внутренних, однако, некоторые авторы предполагают планктонный образ жизни этих шарообразных форм с облегченным типом строения раковины.

Рассматриваемые формы со швагериноидной спиралью заканчивают свое существование в основном в швагериновое время. Они не дали начало новым пермским типам фузулинид, они образовали лишь короткие слепые, слабо расходящиеся ветви и вымерли или в конце швагеринового времени, или вскоре после него. Пермское же время характеризуется совершенно иным типом всей фузулинидовой фауны, о чем уже было сказано.

Переходя к более мелким таксономическим категориям, мы остановимся в основном на роде *Schwagerina*, так как он лучше изучен и представлен среди родов со швагериноидной спиралью наибольшим числом видов и форм. О филогенетических взаимоотношениях отдельных групп этого рода можно высказать некоторые предположения и наметить основные направления его развития.

Самыми примитивными и наиболее древними являются виды группы *Sch. vulgaris — fusiformis* (рис. 2). Уже у этих видов четко выступает корреляционная зависимость между формой раковины и складчатостью септ, выражающаяся у всех швагерин и ряда близких родов в наибольшей складчатости более удлиненных форм. У правильно сферических и сжатых по

оси форм наблюдается обратное — наиболее плоские, прямые септы. Кроме того, следует отметить вообще усиление складчатости септ у группы *Sch. fusiformis*. По-видимому, группа *Sch. fusiformis* образует слепую ветвь, но ее продолжение, возможно, намечается в группе *Sch. nitida*. Развитие группы *Sch. vulgaris* происходит в сторону более быстрого развертывания оборотов (var. N1, var. *aktjubensis*, var. *confinii*) и увеличения шарообразности раковины.

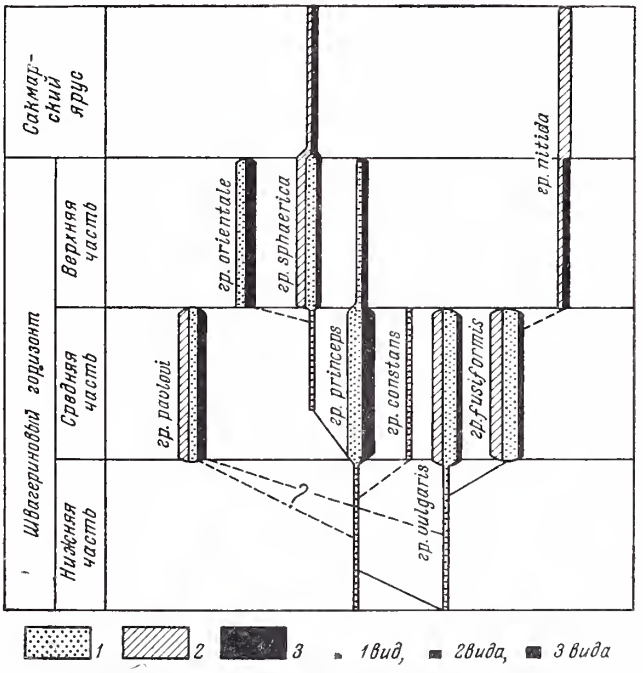


Рис. 2. Схема родственных соотношений групп видов рода *Schwagerina*. Ширина колонок пропорциональна числу видов

1 — Европейская часть СССР; *2* — Западная Европа; *3* — Азия

Такие формы дают переход к видам группы *Sch. princeps* с более шарообразной раковиной. Сама *Sch. princeps* появляется уже в нижней зоне швагеринового горизонта. У немногочисленных видов группы *Sch. princeps* еще сохраняются такие признаки группы *Sch. vulgaris*, как укороченный ювенариум, маленькие низкие арочки септальной складчастости на взрослой стадии, широкая область осевых сплетений. Так, *Sch. borealis* почти с одинаковым основанием может быть отнесена как к группе *Sch. vulgaris* так и к группе *Sch. princeps*.

Дальнейшее развитие группы *Sch. princeps* прослеживается в видах группы *Sch. sphaerica*. С переходом к более сферической форме раковин этой группы исчезает складчатость септ, проявляясь только чаще в их волнистости, и область осевых сплетений становится очень узкой. Признаки группы *Sch. princeps* еще выражены у *Sch. sphaerica* var. *gigas*, что подтверждает родство этих двух групп.

По-видимому, параллельной боковой ветвью группы *Sch. princeps* является группа *Sch. constans*. Сферическая форма раковины и слабая складчатость септ сближает последнюю с группой *Sch. sphaerica*, однако специфически укороченный, тяжелый, многооборотный ювенариум указывает скорей на родство с группой *Sch. princeps*. Резкие изменения экологических условий, по-видимому, вызвали изменчивость уже на ранних стадиях онтогенеза. Возможно, усыхающие окраинные части швагеринового

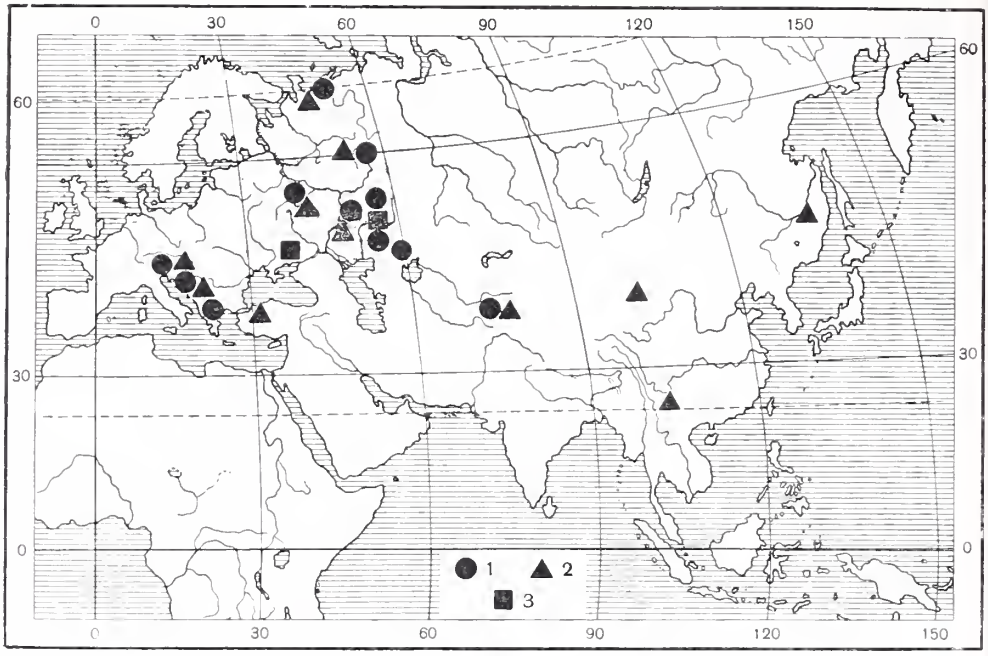


Рис. 3. Географическое распро транение швагерин раннешвагеринового времени
1 — группа *Schwagerina vulgaris-fusiformis*; *2* — группа *Sch. pavlovi*; *3* — группа *Sch. constans*

бассейна в пределах Донецкого бассейна были родиной группы *Sch. constans* с узким ареалом распространения.

Интересная группа *Sch. orientale* настолько близка к группе *Sch. subrotunda — sphaerica* по характеру складчатости септ и спирали, отличаясь лишь более овоидной формой, что почти доказанной можно считать их филогенетическую близость.

В группе *Sch. carniolica — pavlovi* отмечаются изменения, аналогичные наблюдаемым в группе *Sch. sphaerica* — в сторону удлинения ювенариума и ослабления складчатости септ до почти полного ее исчезновения. Но по имеющемуся материалу пока трудно сказать, произошла ли эта группа от группы *Sch. princeps* или непосредственно от группы *Sch. vulgaris*. Последнее предположение усиливает вероятность родства группы *Sch. nitida* с группой *Sch. fusiformis*.

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ШВАГЕРИН И БЛИЗКИХ К НИМ РОДОВ

При рассмотрении систематики и филогении интересующих нас родов мы неоднократно указывали на особенности в их ареалах как на существенный критерий, дополняющий морфологические отличия, не всегда четко выраженные или затемненные гомеоморфией, обычной у фораминифер.

На рис. 3—5 показано географическое распространение всех групп видов, перечисленных в систематической части статьи. Распространение рода *Schwagerina* четко ограничено только Евразией, а целлий — только югом Евразии. Три группы псевдошвагерин свойственны преимущественно Америке, но две из них (*P. beedei* и *P. uddeni*) распространены и в Европе, в основном по Уралу. Знаменательно отсутствие псевдошвагерин в Западной Европе. В Средней Азии известно только небольшое число видов этого рода, и еще меньше — в Восточной Азии. Парацеллии, сравнительно редкие,

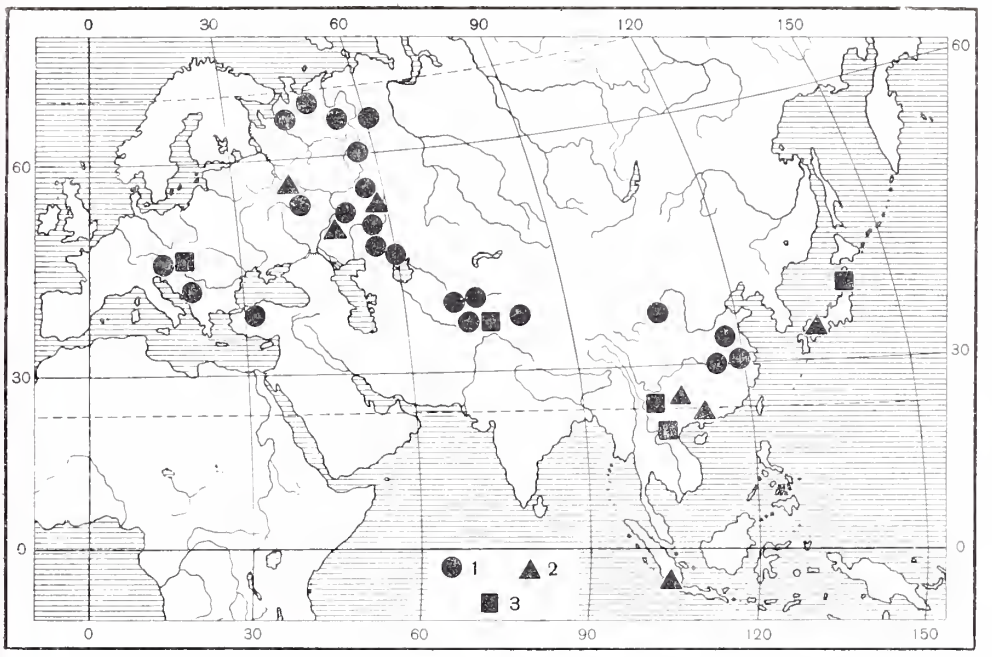


Рис. 4. Географическое распространение швагерин и целлий позднешвагеринового времени

1 — группы *Schwagerina princeps* и *Sch. sphaerica*; *2* — группа *Sch. orientale*; *3* — род *Zellia*.

встречаются во всей Евразии. Наконец, род *Occidentoschwagerina* распространен широко по всей Евразии, но тяготеет более к югу. Возможно, что близкие к *Occidentoschwagerina* формы имеются в Южной Америке.

Такое исключительно широкое и одновременное появление внешне сходных форм по всему земному шару наводит на мысль о параллельном и независимом развитии видов этих родов в разных областях. Это предположение находит подтверждение в адаптивном характере их основного признака (шарообразной формы раковин и раздутых наружных оборотов), явно вызванного приспособлением к определенным условиям внешней среды. Ответ на этот вопрос дает рассмотрение видового состава сообществ этих родов по разным странам.

На диаграмме числа видов швагерин и близких родов в разных странах (рис. 6) представлено число видов каждой группы всех рассматриваемых родов по основным районам развития швагериновых отложений и их аналогов. Использованы преимущественно данные описательных работ и только в виде исключений списки видов. Справа в столбцах сплошным черным показано число видов, тождественных видам, встреченным в Европейской части СССР, а штриховкой — в Карнийских Альпах. Как видно на диаграмме, число тождественных видов швагерин и близких родов в фузулинидовых комплексах Карнийских Альп и СССР составляет 25%. Количество общих форм для Средней Азии, Европейской части СССР и Карнийских Альп доходит до 77%. Большое сходство видового состава комплексов швагерин и близких родов характерно для Восточной Азии и других областей. А из двух групп псевдошвагерин, наиболее распространенных на Американском континенте, 80—90% всех видов известно в Европейской части СССР и несколько меньше — в Средней Азии.

Значительное видовое тождество целых сообществ (а не отдельных видов) на широких пространствах, исключительно редкое явление в истории

развития разных фаун; оно не оставляет ни малейшего сомнения в тождестве видов разных областей и заставляет в миграции видеть причину их широкого распространения.

Центром расселения швагерин можно считать юго-восток Русской платформы и Южное Приуралье, исходя из наибольшего здесь богатства швагерин и наличия сплошных карбонатных разрезов, свидетельствующих о стабильности существовавших в этих районах бассейнов, обеспечивающих непрерывность развития фузулинид. Возникновение псевдошвагерин, надо полагать, имело место в Северной Америке, на что указывает наибольшее развитие здесь этих групп. Расселение парацеллий и целлий можно предполагать с юго-востока Азии.

Пути миграции некоторых швагерин и близких к ним родов намечаются уже теперь. По-видимому, связь Нового и Старого Света была односторонней: только из Северной Америки через Арктику с Европейской частью СССР. Любопытно, что наиболее широко распространенными из американских видов и разновидностей швагерин с близкими родами оказались формы с более шарообразной раковиной (группа *Pseudoschwagerina uddeni* и *P. robusta*). Пути расселения швагерин и близких родов в пределах Евразии в основных чертах уже были указаны Ф. Калером (Kahler, 1939, 1955). Новые данные только подтверждают и уточняют их. В среднешвагериновое время обмен фаун был наиболее полный. На восток он проходил по Тяньшанской геосинклинали. Пути сообщения фузулинид в позднешвагеринское время, возможно, действительно лежали южнее, в пределах Наньшаня, как это предполагал Калер.

Миграция швагерин и близких к ним родов, по всей вероятности, происходила достаточно быстро. На это указывают сохранение тождества целых сообществ видов в удаленных друг от друга районах, а также стратиграфическое распространение ряда видов, к рассмотрению которого мы и перейдем.

СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ШВАГЕРИН И БЛИЗКИХ К НИМ РОДОВ

В Европейской части СССР швагериновый горизонт известен на очень широкой площади от северного Тимана и р. Пинеги на севере до Приаралья на юге, от Донецкого бассейна на западе до Урала на востоке. Он всюду охарактеризован богатым и однообразным сообществом швагерин и близких родов. На основании отличий в их вертикальном распространении обычно выделяются три зоны в швагериновом горизонте. В нижней зоне встречены *Occidentoschwagerina ex gr. fusulinoides* Schellw., единичные *Schwagerina princeps* Moell. и *Sch.* ex gr. *vulgaris* Scherb. Для средней зоны характерен расцвет швагерин с эллипсоидальной раковиной, т. е. *Sch. vulgaris, Sch. fusiformis* и *Sch. pavlovi*, а также псевдошвагерин. В верхней зоне особенно распространены *Schwagerina sphaerica* Scherb. с близкими формами той же группы и реже групп *Sch. princeps* и *Sch. orientale* (*Sch. ellipsoidalis* Raus., Раузер-Черноусова и Щербович, 1958). Наиболее богато охарактеризованы швагеринами и близкими к ним родами все три зоны на Южном Урале (25 видов из 11 групп), беднее, но достаточно четко в Среднем Поволжье и на Окско-Цнинском валу (15 форм из 8 групп) (см. фиг. 6). Еще менее разнообразны в видовом отношении швагерины и псевдошвагерины на Северном Урале, Колво-Вишерском крае, Тимане и в Архангельской области. Здесь не всюду удается выделить три зоны швагеринового горизонта, но всегда можно говорить о его нижней и верхней частях. Наиболее беден видовой состав швагерин швагеринового горизонта Донецкого бассейна. Трансгрессия швагеринового времени достигала сюда, по-видимому, только во время средней зоны швагеринового

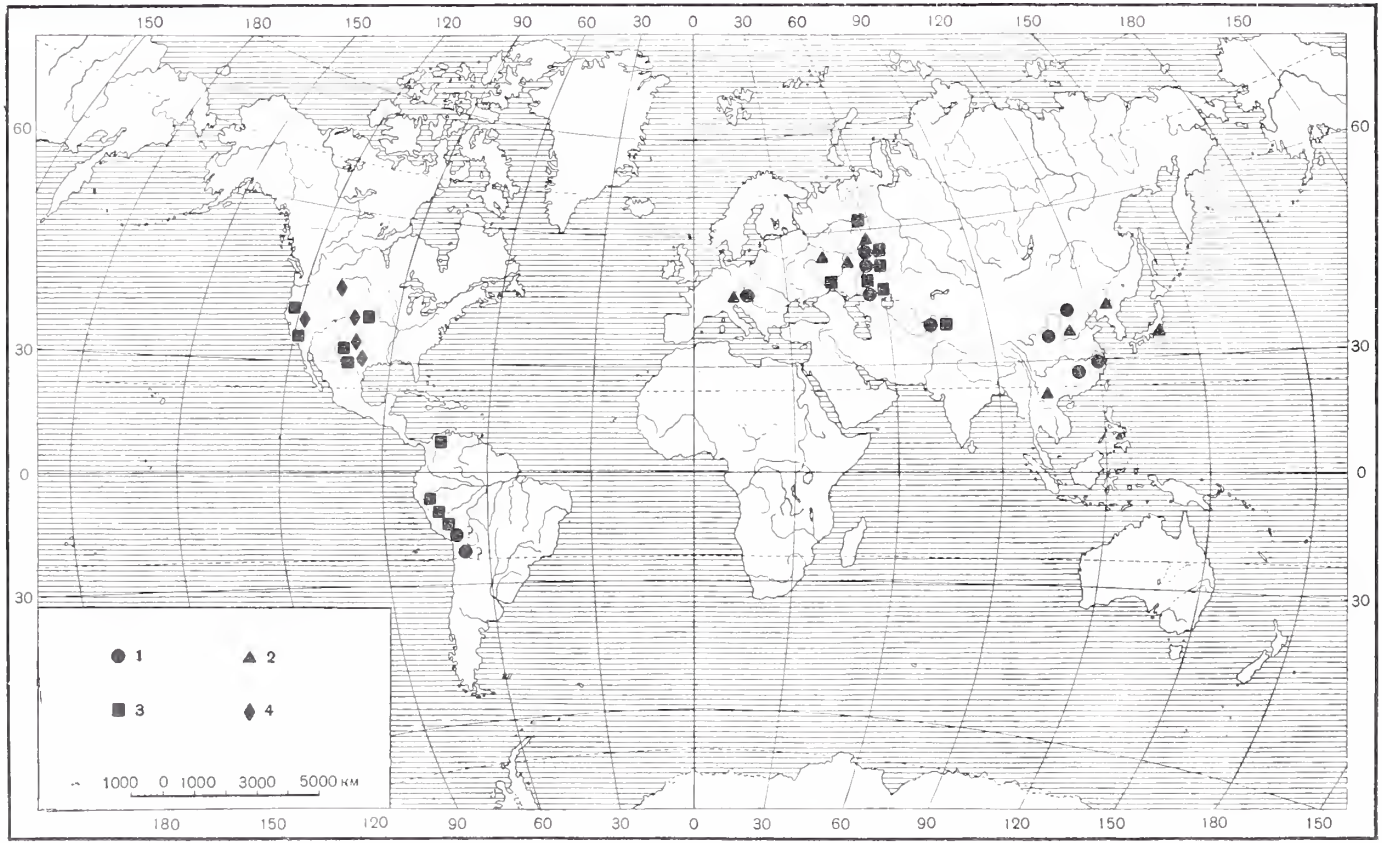


Рис. 5. Географическое распространение окцидентошвагерин, парацеллий и псевдошвагерин

1 — род *Occidentoschwagerina*; *2* — род *Parazellia*; *3* — группы *Pseudoschwagerina beedei* и *P. uddeni*; *4*— группа *Pseudoschwagerina texana*

горизонта. Обедненное, но специфическое сообщество швагерин Донбасса характеризуется большим числом местных подвидов и экологических морф (Киреева, 1958). Любопытно, что здесь особенно широко распространена группа *Schwagerina constans* Scherb. известная еще лишь в Ишимбайско-Стерлитамакском Приуралье. Кроме того, отмечены редкие *Sch. kumrica* Scherb., *Sch. fusiformis* Krot., *Sch. sphaerica* Scherb. *Sch. pavlovi* Raus. и др.

Карнийские Альпы бесспорно являются одним из лучших разрезов по степени изученности фауны фузулинид и по значению в разрешении стратиграфических вопросов. По работам Г. Калер и Ф. Калер (1937, 1941 и др.) и большого коллектива геологов во главе с Ф. Геричем (Heritsch, 1939) в швагериновых известняках или Раттендорфских слоях Карнийских Альп выделяются те же три зоны, что и в швагериновом горизонте СССР. Для нижних швагериновых известняков, покрывающих серию Ауернига с тритицитами, ругозофузулинами и примитивными псевдофузулинами, характерна группа *Occidentoschwagerina fusulinoides*. Из средней части Раттендорфских слоев (*Grenzlandbänke*, пограничная пачка) известно богатое сообщество швагерин, представленных группой *Sch. vulgaris — fusiformis* (*Sch. aequalis* Kahl. et Kahl., *Sch. confinii* Kahl. et Kahl.) и *Sch. carniolica* Kahl. et Kahl., очень близкой к *Sch. pavlovi* Raus., которая является руководящей для средней зоны швагеринового горизонта Поволжья. Верхние швагериновые известняки характеризуются сферической *Sch. pulchra* (Kahl. et Kahl.), идентичной описанной с Урала *Sch. sphaerica* var. *kurnica* Scherb., *Sch. nitida* (Kahl. et Kahl.), доживающими среднешвагериновыми видами и особенно целлиями. Некоторые швагерины продолжают существовать и в вышележащих трогкофельских известняках, вместе с вновь появившимися швагеринами, чего не наблюдается на Урале.

Необходимо отметить исключительное сходство между СССР в особенности между южным Уралом и Карнийскими Альпами в последовательной смене швагерин (см. рис. 6), особенно полное в средней зоне (группы *Sch. vulgaris — fusiformis* и *Sch. carniolica-pavlovi*). Однако сообщества швагерин Карнийских Альп значительно беднее и в них полностью отсутствуют псевдошвагерины.

В Югославии швагерины известны из выходов, сопоставляемых со средней частью Раттендорфских слоев (Kochansky-Devidé, 1956). Помимо видов Карнийских Альп (особенно характерны *Schwagerina aequalis* и *Sch. carniolica*) из Югославии описана также *Sch. subrotunda* Ciry., известная (Ciry, 1943) из изолированных скал Малой Азии (окрестности Анкары) и, по всей вероятности, тождественная уральской *Sch. sphaerica* Scherb. Аналоги верхних швагериновых и трогкофельских известняков в Югославии выражены слабее.

По Греции и архипелагам востока Средиземного моря данные К. Ренца и М. Рейхеля (Renz u. Reichel, 1945) пока еще не могут быть полностью использованы. Но интересна находка в Аттике Ренцем и Рейхелем *Schwagerina aequalis* вместе с крупными шарообразными швагеринами. Судя по сопутствующим ей фузулинидам (*Rugosofusulina alpina, R. complicata, Quasifusulina tenuissima, Q. cayeuxi* весьма возможен среднешвагериновый возраст темных известняков Аттики. Частое указание на крупные шарообразные швагерины группы *princeps* позволяет предполагать и позднешвагериновые отложения в Эгейской области и в Греции. Швагеринам чаще сопутствуют перечисленные выше ругозофузулины и квазифузулины, что по-видимому, исключает послешвагериновый, трогкофельский возраст этих отложений.

В Турции возраст швагерин, описанных Сири (Ciry, 1943) из известняков Лодума и Тавра, неясен. По аналогии с Черногорией можно предполагать среднешвагериновый возраст известняков у Лодума, близ Анкары. Помимо *Schwagerina subrotunda* среднешвагериновый возраст

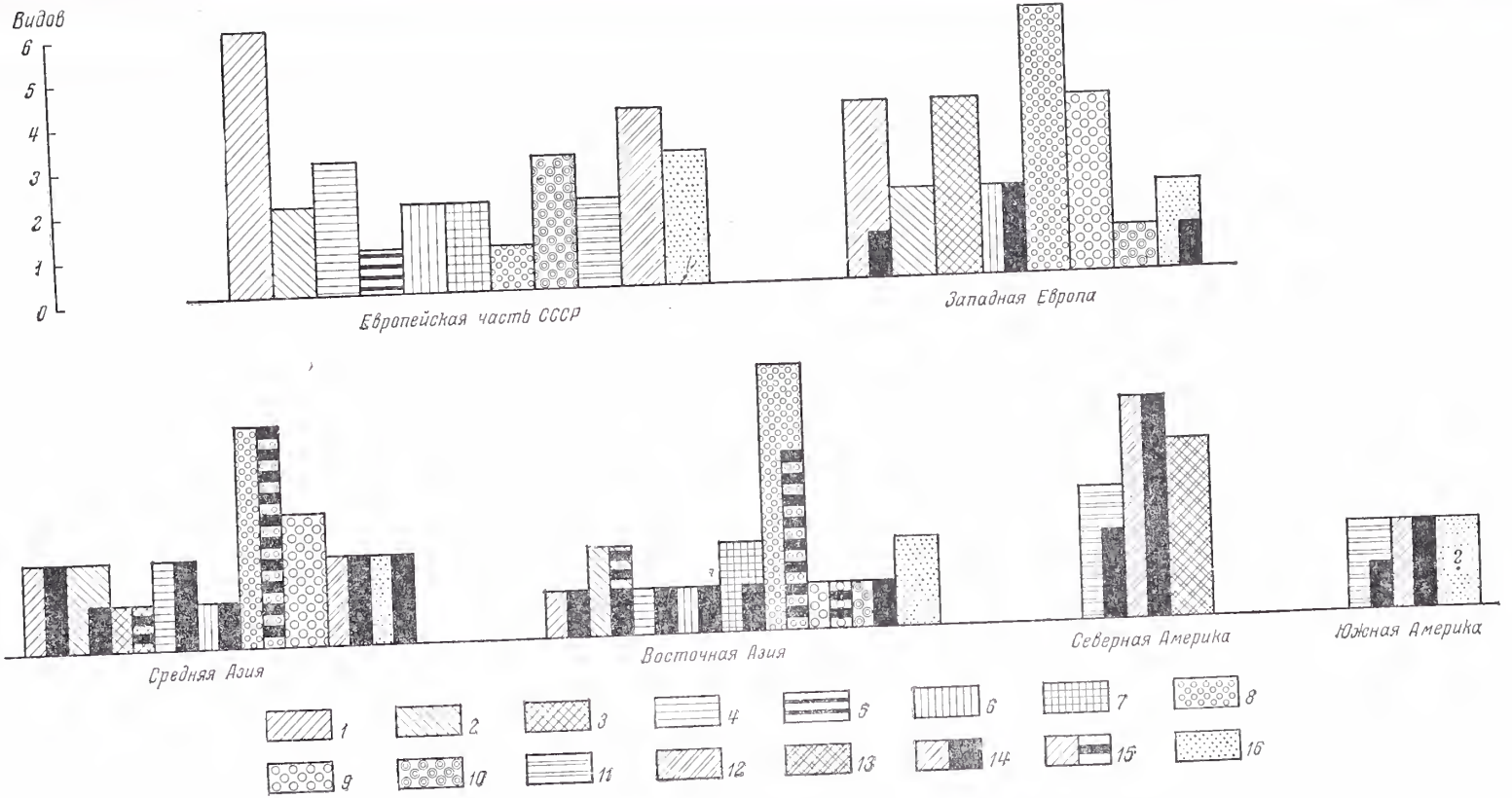


Рис. 6. Число видов швагерин и близких родов по разным странам

1—7 — род *Schwagerina*; *1* — группа *vulgaris*; *2* — группа *pavlovi*, *3* — группа *nitida*; *4* — группа *princeps*, *5* — группа *costans*, *6* — группа *sphaerica*; *7* — группа *orientale*; *8* — род *Zellia*; *9* — род *Robustoschwagerina*; *10* — род *Parazellia*; *11—13* — род *Pseudoschwagerina*; *11* — группа *beedei*; *12* — группа *uddeni*; *13* — группа *texana*; *14* — виды, тождественные с видами СССР; *15* — виды, тождественные с видами Карнийских Альп; *16* — группа *Occidentoschwagerina fusulinoides*

этих известняков подтверждает и найденная в них *Sch. fragilis* — примитивная форма из группы *Sch. pavlovi*. Часть видов Тавра тяготеет к группе *Robustoschwagerina tumida*, часть отнесена нами к целлиям. Возможно, что возраст этих известняков уже поздне- или послешвагеринозый.

В Средней Азии швагериновые отложения лучше всего изучены в Северной Фергане (Чаткальский хребет, Босбу-тау) (Бенш, 1955), в Южной Фергане горы Кара-Чатыр (Миклухо-Маклай, 1949, 1956; Лисицына и Богуш, 1954)

В Северной Фергане в мамайской свите, синхроничной швагериновому горизонту, выделяются нижнешвагериновые чанакские слои с *Occidentoschwagerina fusulinoides* (Schellw.) и среднешвагериновые унгартаусские слои с *Schwagerina pavlovi* Raus., *Sch. vulgaris* Scherb., *Sch. fusiformis* Krot., *Sch. sphaerica* Scherb., *Sch. schamovi* Scherb., *Pseudoschwagerina uddeni* Beede et Kniker и др., представленными как типичными формами, так и географическими разновидностями.

Верхняя зона швагеринового горизонта в этих разрезах, по-видимому, отсутствует, так как мощные унгартаусские известняки покрываются конгломератами и терригенными отложениями, по фауне фузулинид сопоставляемыми уже со стерлитамакским горизонтом нижней перми, т. е. с верхней частью сакмарского яруса. Весьма любопытна *Occidentoschwagerina fusulinoides* с двумя географическими подвидами из чанакских слоев, описанными, но пока не опубликованными Бенш; характерные признаки изображенных ею экземпляров обнаруживают большую близость карнийских и южно-ферганских *Occidentoschwagerina fusulinoides*. Следует еще отметить широкое распространение в мамайской свите Северной Ферганы *Pseudofusulina pusilla* и *P. regularis*, характерных для швагериновых известняков Карнийских Альп и на Балканах.

Разрез значительно полнее в Южной Фергане (горы Кара-Чатыр), где над нижнекарачатырскими слоями с сообществом швагерин и псевдошвагерин типа встреченного в унгартаусских слоях Северной Ферганы, т. е. среднешвагеринового возраста, следуют среднекарачатырские слои со сферическими швагеринами групп *Schwagerina princeps* и *Sch. subrotunda-sphaerica*. Эти слои являются, по-видимому, аналогом верхнешвагериновой зоны. Покрываются они верхнекарачатырскими слоями со швагеринами группы *Sch. subrotunda-sphaerica* и *Sch. yabei* Staff. Возраст верхнекарачатырских слоев, возможно, сакмарский (Миклухо-Маклай, 1956) также и раннеартинский. Следует подчеркнуть большее сходство комплексов фузулинид Северной Ферганы с Южным Уралом и увеличение по сравнению с Южным Уралом в Южной Фергане общих форм с Карнийскими Альпами в поздне- и послешвагериновое время.

В этом отношении весьма интересна находка М. Н. Соловьевой целлий (устное сообщение), сходных с целлиями Карнийских Альп, в позднешвагериновых отложениях Заалая.

Уже за пределами СССР, в Восточном Тянь-Шане и в Кокшалском хребте супругами Калер (Kahler u. Kahler. 1940) обнаружены два карнийских вида — *Schwagerina aequalis* Kahl. et Kahl. и *Sch. nida* Kahl. et Kahl. Первый относится к группе *Sch. fusiformis* и распространен в средней части швагеринового горизонта. Второй встречен в верхнешвагериновых известняках Карнийских Альп, он принадлежит к группе *Sch. carniolica* и мог бы характеризовать и среднюю часть швагеринового горизонта Тянь-Шаня.

В Китае и в сопредельных странах (Япония, Вьетнам, Суматра) швагериновые отложения распространены очень широко (Lee, 1927; Ли, 1952; Chen, 1934a, 1934b, Sheng, 1949; Saurin, 1954 и др.), но дробное расчленение их еще не разработано. Но судя по литературным данным можно предполагать в разрезах верхнего палеозоя Северного и Восточного Китая

нижнюю зону швагеринового горизонта с группой *Occidentoschwagerina fusulinoides*. На присутствие средней зоны указывают *Schwagerina aequalis*, *Sch. carniolica*, *Sch.* ex gr. *pavlovi* и редкие псевдошвагерины, не определенные до вида вместе с *Parazellia muongthensis*[1]. Возможно, шире чем средняя распространена верхняя зона, судя по нахождению в ряде стран (Китай, Вьетнам, Лаос, Суматра, Япония) групп *Schwagerina orientalis* и *Sch. subrotunda-sphaerica*, а также целлий.

Сходство сообществ фузулинид швагеринового горизонта Китая, Южного Урала и Карнийских Альп очень большое: из 17 видов, встреченных в Китае и распределяющихся по 9 группам (см. рис. 6), 12 видов тождественных. В списках швагерин, приведенных Ли (1952) для провинции Ганьсу, указываются *Schwagerina pulchra* и *Sch. carniolica*. *Sch. princeps* из Юннаня, изображенная Депра (1912, табл. I фиг. 1—3), относится к группе *Sch. pavlovi*. Особенно интересны целлии, описанные Ц. Шэном (Sheng, 1949) из свиты Мапин Центрального Юннаня: четыре формы из шести отождествлены с альпийскими, а одна с северовьетнамской. Из Северного Вьетнама недавно (E. Saurin, 1954) описано три целлии, из них одна отождествляется с карнийским видом. Эти целлии настолько своеобразны и настолько похожи на карнийские, что не возникает вопроса об их конвергентном или параллельном развитии с самостоятельными центрами в столь удаленных областях. К тому же промежуточный пункт в Заалае делает вполне вероятным расселение этих целлий в пределах довольно узкой полосы вдоль побережья позднешвагеринового Палеотетиса.

В Северной и Южной Америке четко дифференцированного распределения псевдошвагерин в формации Вулфкемп пока не отмечено. Указывается лишь, что псевдошвагерины встречаются не с самого основания формации (Dunbar, 1940; Thompson, 1954) и что в более нижних слоях имеется только более примитивная группа *Pseudoschwagerina beedei*, а группы *P. uddeni* и *P. texana* проходят до кровли формации. Любопытно нахождение еще в серии Леонард очень крупной сферической псевдошвагерины типа *Robustoschwagerina tumida*. Хотя этот случай и взят под сомнение К. Денбаром (Dunbar, 1953) и др., однако переживание рода *Pseudoschwagerina* кажется вполне возможным и в случае подтверждения явится примером конвергентного образования сходных форм в Старом и Новом Свете.

Как указывалось, наиболее широко распространенными на американском континенте, а также в Евразии являются группы *Pseudoschwagerina beedei* и *P. uddeni*. Несмотря на большое число общих форм псевдошвагерин Старого и Нового света (см. рис. 6), точное сопоставление дробных подразделений швагеринового горизонта и его аналогов Америки и Евразии пока сделать трудно. Ведь в Евразии псевдошвагерины в основном приурочены только к средней зоне швагеринового горизонта. Надо полагать, что в среднешвагериновое время существовали наиболее свободные пути миграции из Нового в Старый свет. По американским авторам, группа *Pseudoschwagerina uddeni* появляется в известняках Вулфкемп, Хуеко и Мак-Клу не с самой подошвы формации Вулфкемп. Это дает некоторые основания для сопоставления с нижней зоной швагеринового горизонта самых нижних Вулфкемпских слоев без псевдошвагерин или с одной *Pseudoschwagerina beedei*. А с момента появления в разрезах *P. uddeni* можно предполагать присутствие аналогов средней зоны. Однако точность такой корреляции невелика, так как еще недоказана большая скорость миграции форм со швагериноидной спиралью и, кроме того, общие формы между Америкой

---

[1] Среднешвагериновый возраст слоев, вмещающих *Parazellia muongthensis*, вызывает большие сомнения вследствие одновременности их со слоями с целлиями. Впрочем, возможен и более ранний возраст целлий на крайнем Востоке, если они происходят непосредственно от парацеллий.

и Евразией имеются только в пределах двух групп (*Pseudoschwagerina uddeni* и *P. beedei*) одного рода. К тому же объем формации Вулфкемп и положение ее нижней границы, по сравнению со швагериновым горизонтом, остается еще не совсем ясным.

Подводя итог краткому рассмотрению стратиграфического распространения швагерин, псевдошвагерин и близких родов, следует отметить, что новые данные полностью подтверждают чрезвычайно большое стратиграфическое значение швагерин и близких родов для всесветных сопоставлений разрезов, для расчленения швагеринового горизонта и его аналогов на зоны и для обоснования особого яруса, который вслед за В. Е. Руженцевым (1954) можно именовать ассельским.

Однако стратиграфическая ценность этой группы фузулинид не везде одинакова. По-видимому, значительно меньше она в Новом свете, хотя изученность фузулинид здесь никак нельзя считать недостаточной. Интересно отметить, что особенно важными для корреляции на больших расстояниях являются виды с более шарообразной формой раковины. Так, из псевдошвагерин особенно широко распространены самые шарообразные формы. А группа *Pseudoschwagerina texana* с длинной раковиной и тяжелыми начальными оборотами оказалась с очень ограниченным ареалом. Такие явления едва ли случайны. Не предрешая вопроса о планктонном образе жизни шарообразных форм со швагериноидной спиралью, можно смело утверждать о наибольшем их приспособлении к переносу и пассивному передвижению.

ВОЗРАСТ ШВАГЕРИНОВОГО ГОРИЗОНТА И ЕГО АНАЛОГОВ

Мы рассмотрим данные о возрасте швагеринового горизонта и его аналогов только с трех основных точек зрения: биостратиграфической, геологической и исторической.

Показания биостратиграфические

Как это явствует из всего сказанного выше, фузулиниды полностью подтверждают верхнекаменноугольный возраст швагеринового горизонта и его аналогов. Наиболее характерные для этих отложений роды со швагериноидной спиралью явно тяготеют к верхнему карбону. Подробно этот вопрос рассмотрен в предыдущих разделах. Только род *Pseudofusulina* продолжает свое развитие в перми и дает начало пермскому подсемейству *Polydiexodininae* (см. рис. 1). Но ведь род *Pseudofusulina* появился еще задолго до швагеринового времени (по некоторым данным уже в зоне Triticites) и поэтому не может служить для обоснования пермского возраста швагеринового горизонта.

В недавней статье (Раузер-Черноусова и Рейтлингер, 1957) мы пришли к выводу, что и остальные фораминиферы, кроме фузулинид, скорей указывают на верхнекаменноугольный возраст швагеринового горизонта или, по крайней мере, не дают никаких оснований для отнесения его к перми. За недостатком места ограничимся лишь ссылкой на эту статью (стр. 117).

Объем статьи не позволяет нам рассмотреть данные относительно возраста швагеринового горизонта по другим группам ископаемых. Укажем лишь на то, что они не являются однозначно толкуемыми. Так, среди исследователей брахиопод, кораллов и мшанок находятся защитники как верхнекаменноугольного, так и нижнепермского возраста швагеринового горизонта и синхроничных отложений. Следовательно, эти данные не могут быть бесспорным доказательством пермского возраста рассматриваемых отложений. К этому вопросу мы надеемся вернуться в ближайшее время в другой статье.

Геологические доказательства

Мы остановимся только на следующих моментах: на характере отложений швагеринового горизонта и его аналогов в сравнении с подстилающими и покрывающими породами, на стратиграфических соотношениях этих отложений (несогласиях и перерывах) и на некоторых палеогеографических данных.

Даже при самом беглом просмотре сопоставления разрезов на таблице видно, что швагериновый горизонт и его аналоги образуют один цикл осадконакопления с подстилающими отложениями верхнего карбона, но обычно отличаются большей карбонатностью и чаще выражены нормальными морскими отложениями. Выше кровли швагеринового горизонта наблюдаются резкие изменения в характере осадконакопления, в климатических условиях и в тектонических режимах на широких площадях.

Так, на Русской платформе карбонатные отложения швагеринового горизонта, фактически неотделимые от нижележащих пород, выше сменяются гипсово-доломитовыми. Эта граница настолько резкая, что она издавна служила наилучшей границей карбона и перми. Подробнее этот вопрос с привлечением новых материалов, рассмотрен в недавно опубликованной работе (Раузер-Черноусова и Щербович; 1958). В Донецком бассейне (Киреева и Нестеренко, 1955; Нестеренко, 1954) и на восточной окраине Большого Донбасса, по последним исследованиям и данным бурения (Банковский и Редичкин, 1955), швагериновый горизонт нельзя рассматривать иначе как конечный этап одного верхнекаменноугольного осадочного цикла.

На Урале в послешвагериновое время существенно расширяется площадь терригенного осадконакопления и появляется типичный флиш.

В Карнийских Альпах, как уже указывал Ф. Калер (Kahler, 1955), раттендорфские слои, аналоги швагеринового горизонта, относятся к тому же типу осадконакопления (ауернигскому), как и подстилающие верхнекаменноугольные отложения. А трогкофельские известняки, покрывающие швагериновые, резко отличаются от последних своим рифовым характером, появлением впервые в значительном количестве доломитов, а в верхней половине — признаками временных осушений (брекчированность) и красной окраской пород.

На Балканах известняки со швагеринами, также обычно темные и песчанистые, образуют только прослои среди терригенных пород, таков же тип осадков и подстилающего верхнего карбона. Со значительным стратиграфическим перерывом покрываются швагериновые известняки светлыми массивными известняками с неошвагеринами, сопоставляемыми не с трогкофелем, а уже с грёденерскими песчаниками Карнийских Альп (F. Kahler, 1939, 1955; A. Ramovš, 1955).

В Средней Азии швагериновые отложения в основном должны быть отнесены к ауернигскому, карбонатно-терригенному типу осадконакопления, с преобладанием песчано-сланцевых пород над известняками; таков же характер и нижележащих каменноугольных отложений. Выше швагериновых известняков в большинстве разрезов начинается следующий крупный цикл, с мощными конгломератами в основании.

Разрезы Китая очень интересны для суждения о стратиграфическом положении швагеринового горизонта. Значительная часть Китая покрыта отложениями со швагеринами, относимыми на севере к свите Тайюань, а на востоке и юге — к свитам Чуаншань и Мапин. В последнее время эти отложения китайскими геологами (включая и Т. Гуана по его устному сообщению) относятся к верхнему карбону, а не к перми, так как литологически отложения со швагеринами резко отличаются более массивным сложением и светлым цветом от вышележащих отложений, в основном более тонкослоистых и очень темных. Любопытно, что в Китае пока еще слабо до-

казан возраст верхнекаменноугольных отложений, подстилающих швагериновые. Возможно, что они развиты очень неполно, а местами даже отсутствуют. По-видимому, в Китае ход геологической истории в позднекарбоновое время повторяет историю среднего карбона: в обоих случаях неизвестны или слабо развиты отложения нижней части отделов, а морская трансгрессия начинается только в конце как среднего, так и верхнего отделов. Аналогично развиты верхнекаменноугольные отложения в сопредельных с Китаем странах (Япония и др.), но, возможно, еще менее полно.

В Канзасе, Небраске и сопредельных штатах Америки морские терригенно-карбонатные верхнекаменноугольные отложения покрываются серией Биг-Блу—аналогом швагеринового горизонта, сходной по литологическому составу с подстилающими породами. Выше серии Биг-Блу залегают красноцветные отложения без морской фауны. Впрочем, псевдошвагерины и парашвагерины, как и другие морские организмы, не доходят до кровли серии Биг-Блу, в верхней части которой уже появляются красноцветы. В Западном Техасе и Новой Мексике нормальные морские отложения формации Вулфкемп, сопоставляемой со швагериновым горизонтом, покрываются породами с резко выраженными различиями в условиях образования. Среди них известны рифовые известняки (риф Лимпия, покрывающий известняки Гуэко), темные и более тонкослоистые битуминозные породы Сиерры Диабло, кремнистые известняки, а выше гипсы и пр. Следует отметить, что образование рифов и лагунные условия особенно характерны для всего пермского периода этой части США, как и некоторых других областей (Карнийские Альпы, Урал); они фиксируют моменты резких дифференциаций тектонических условий, крупных поднятий и общей аридизации климата. Перерывы и несогласия отмечались и в основании формации Вулфкемп в Северной Америке, но такие явления не сопровождались ни резкой сменой литологической характеристики, ни показаниями существенных изменений палеогеографической обстановки, что наблюдается на верхней границе формации Вулфкемп.

Мы ограничились рассмотрением только этих основных разрезов как наиболее полных, представленных в морских фациях и достаточно изученных в отношении органических остатков. Не будем касаться районов с синхроничными отложениями континентального типа, так как слишком еще много спорного во взглядах различных исследователей на возраст этих отложений. Как исключение на таблице все же приведен разрез верхнего палеозоя Западной Европы. Этот разрез наиболее детально изучен в отношении флоры и литологических особенностей пород, поэтому заслуживают внимания интересные данные в пользу верхнекаменноугольного возраста нижней части мертвого красного лежня или отэнского яруса, который мы считаем аналогом швагеринового горизонта.

Таким образом, опираясь на основные разрезы морских отложений швагеринового горизонта и его аналогов, можно считать, что литологически они теснее связаны с нижележащими отложениями верхнего карбона, чем с покрывающими нижнепермскими. Правда, перерывы и несогласия в ряде случаев наблюдаются и в основании швагеринового горизонта и его аналогов, но бесспорно резче они выражены в кровле этих отложений.

Весьма существенно то обстоятельство, что швагериновый горизонт и его аналоги отличаются большей карбонатностью, по сравнению с подстилающими и покрывающими отложениями. Как известно, терригенные породы в наиболее обычных циклах осадконакопления преобладают в начальных фазах, а известняки появляются в срединных, более затишных, и в конечных фазах цикла. На этом основании швагериновые отложения следует рассматривать как верхний член верхнекаменноугольного карбонатно-терригенного цикла осадконакопления. Ни в коем случае нельзя начинать

Таблица

Сопоставление швагеринового горизонта и его аналогов

Система	Ярус	Вертикальные зоны фузулинид	Канзас (Денбар, 1940)	Западный Техас и Новая Мексика (Денбар, 1940 и др.)	Карнийские Альпы (Келер, 1947; Герич, 1939)	Западная Европа, Германия (по Жиньо, 1952 и Дорну, 1951)	Русская платформа (Раузер-Черноусова, 1940, 1958)	Южный Урал, р. Самара (Руженцев, 1951, 1954)	Северная Фергана (Босбутау и Чаткальский хребет) (Бенш, 1955)	Южная Фергана, Кара-Чатыр (Миклухо-Маклай, 1956)	Северный Китай (Ли, 1952)	Южный Китай (Ли, 1952; Чэнь, 1934 и др.)
пермская	артинский	зона *Parafusulina*	Красноцветные терригенные отложения без морских ископаемых	Формация Леонард и Бон-Спринг: известняки, сланцы, песчаники; Рифовые известняки	Грёденерские брекчии; Троткофельские рифовые известняки и доломиты	Саксонский ярус: верхняя часть мертвого лежня — красноцветные отложения; перерыв	сакмарско-артинские сульфатно-доломитовые отложения; ?	Артинский ярус: карбонатно-терригенные отложения флишоидного типа; Сакмарский ярус: глины, аргиллиты и песчаники с прослоями известняков	Улукская свита терригенные отложения с прослоями известняков	Тулейканские конгломераты; Верхнекарачатырский горизонт: сланцы, песчаники, известняки	Свита Шаньси: песчаники и сланцы с прослоями углей	Свита Чися: известняки кремнистые и битуминозные сланцы
	сакмарский											
каменноугольная	ассельский	зона *Schwagerina* и *Pseudoschwagerina*	Серия Биг-Блу, формация Вулфкемп: известняки, сланцы; 330 м	Формация Вулфкемп: известняки, сланцы; 150—330 м	Раттендорфские слои; 275 м; Верхнешвагериновые известняки; Пограничные слои; Нижнешвагериновые слои	и несогласие. Отенский ярус: нижняя часть мертвого лежня — пестроцветные песчаники и сланцы с прослоями углей; до 3000 м	Швагериновый горизонт: известняки и доломиты; до 65 м; Зона Schwagerina sphaerica; Зона псевдошвагерин, группы Schwagerina fusiformis и Sch. pavlovi; Зона Occidentoschwagerina fusulinoides	Ассельский ярус: известняки, глины, аргиллиты, песчаники; Курманинский и Ускалыкский горизонты; Сюренский горизонт	Мамайская свита; Угартауские слои: известняки до 340 м; Чаначские слои: песчаники, алевриты, известняки 175—430 м; базальные слои	Среднекарачатырский горизонт: известняки вверху, ниже сланцы и песчаники до 750 м; Нижнекарачатырский горизонт: песчаники, сланцы, известняки; до 180 м	Свита Тайюань: песчаники, сланцы с прослоями известняков и углей; 100—200 м	Свита Чуаньшань и Мапин: известняки, иногда прослои кремнистых и глинистых сланцев; 40—250 м
	гжельский	зона *Triticites*	Серии Вёрджил и Миссури: известняки, сланцы; 550 м	Формация Гептенк: сланцы, известняки, песчаники; 250 м	Серия Ауеринг: известняки, сланцы, песчаники; 900 м	Стефанский ярус: пестроцветные песчаники и сланцы с прослоями углей (оттвейлерские слои); 1750 м	Псевдофузулиновый горизонт: известняки и доломиты до 60 м; Тритицитовая толща, гжельский ярус: известняки и доломиты до 350 м	Оренбургский ярус: песчано-глинистые отложения с прослоями известняков около 250 м; Жигулевский ярус: песчано-глинистые отложения с прослоями известняков и известняковых брекчий; около 750 м	Цимисбельская свита: конгломераты, песчаники, известняки; более 1000 м	Дастарский горизонт: сланцы и песчаники с прослоями известняков до 800 м; Учбулакский горизонт: песчаники и сланцы; 1200—1600	Нижняя часть свиты Тайюань ?	Нижняя часть свит Чуаншань и Мапин ?

Распространение швагерин и близких родов

Распространение аммоней сакмарской зоны А. П. Карпинского

Зак. 1073

со швагеринового горизонта и его аналогов новый пермский цикл, который, как известно, характеризуется значительно бо́льшим преобладанием терригенных отложений, по сравнению с карбоном.

Нельзя игнорировать и тот факт, что интересующие нас отложения представлены в основном нормальными морскими осадками с богатой фауной, особенно характерными для карбона. А выше в большем объеме появляются красноцветы, гипсо- и соленосные отложения лагун, доломитизированные породы и нередко мощные известняки и доломиты рифового характера. Это все специфические признаки перми. С послешвагеринового времени бесспорно происходят наиболее резкие изменения в климатических и тектонических условиях, наблюдается аридизация климата и усиление дифференцированных тектонических движений.

Особенности палеогеографической обстановки на границе карбона и перми ярко отражены и в развитии фузулинид. Если мы обратимся еще раз к рис. 1, то нам бросится в глаза одна его черта, а именно неравномерность в темпах эволюции фузулинид. Как мы увидим ниже, эта черта поможет нам уточнить возраст швагеринновых отложений.

На рис. 1 совершенно четко выступает периодическое усиление формообразования у всего ствола фузулинид в течение карбона и перми. Так, во втором этапе наибольший расцвет сем. Fusulinidae падает на вторую его половину, т. е. на позднемосковское время (подольский и мячковский горизонты). В это время появляется наибольшее число родов и видов и наблюдается наиболее широкое всесветное их распространение. Также и в третьем этапе расцвет сем. Schwagerinidae приходится на вторую половину этапа — на швагеринновый горизонт. И далее в перми яркая вспышка родообразования отмечается не с самого начала нижней перми. Таким образом, мы видим, что расцвет фузулинид приходится на вторые фазы каждого этапа или на вторые половины отделов. Добавим, что и появление фузулинид относится ко второй половине нижнего отдела.

Такая неравномерность в развитии фузулинид и приуроченность их расцвета ко вторым половинам отделов карбона и перми, по-видимому, обусловливалась экологическими особенностями, свойственными этой группе и особенностями планетарного характера, так как они выражены во всесветном развитии фузулинид.

Как известно, фузулиниды преимущественно приурочены к известнякам и редко встречаются в терригенных породах. В карбонатно-терригенных отложениях фузулиниды наблюдаются в известняковых прослоях, приходящихся чаще на середину или конец циклов,— в фазе наибольшего углубления бассейнов или удаления береговой линии при более затишном тектоническом режиме и меньшем выносе терригенного материала. В сплошных карбонатных разрезах, где имеются полные серии развития фузулинид, наибольший расцвет последних чаще падает на серединные части стратиграфических подразделений. Согласно этим фактам наиболее благоприятные условия для фузулинид были в бассейнах с умеренной глубиной и чистой водой с преобладанием карбонатного осадконакопления. Эти данные по экологии фузулинид освещают причины отмеченной неравномерности их развития, если мы обратимся к палеогеографической обстановке карбона.

Известно, что каменноугольный период резко отличается от пермского значительно большим сходством палеогеографических условий на огромных площадях и космополитностью фаун во многих группах организмов, а также большим развитием морских карбонатных осадков. Объясняется это обширными морскими трансгрессиями в карбоновое время, являющееся четко выраженным талассократическим периодом в истории Земли, тогда как пермский период, точнее раннепермская эпоха, бесспорно характеризуется преобладанием геократического режима. Напомним,— широкое рас-

селение турнейских фаун и еще большую экспансию визейских, большое сходство фаун московского яруса и швагеринового горизонта.

Но эти эпохи наибольшей космополитности карбоновых фаун и широких трансгрессий совпадают с моментами отмеченного нами периодического расцвета фузулинид. Более затишные режимы во вторые половины всех отделов карбона создавали условия, благоприятствующие образованию карбонатных фаций, а также развитию фузулинид. Таким образом, периодичность в эволюции фузулинид получает свое объяснение во взаимосвязи с цикличностью осадконакопления, и выделенные нами три этапа в развитии фузулинид в карбоне отвечают трем крупным седиментационным циклам, соответствующим трем отделам карбона.

Отсюда следует существенный вывод в отношении возраста швагеринового горизонта: если расцвет сем. Fusulinidae в позднемосковское время не отделяется от начала развития этого семейства в раннемосковское время, то и расцвет подсем. Schwagerininae в швагериновое время не может быть отсечен от развития всего подсем. Schwagerininae в верхнекаменноугольное время, так как образует с ним одно целое, один этап. Швагериновое время это только вторая фаза развития верхнекаменноугольного подсемейства Schwagerininae. И в палеогеографической обстановке швагеринового времени особенно ярко отражены признаки, характерные для всего карбона в целом и для вторых половин его трех отделов, т. е. карбонатный тип осадконакопления, однообразие физико-географической обстановки на широких площадях и космополитность фаун. Следовательно, швагериновый горизонт и синхроничные ему отложения по особенностям и темпам развития фузулинид, обусловленными ходом геологической истории и палеогеографической обстановкой, должны быть отнесены к карбону.

Раннепермский этап следует начинать лишь с послешвагеринового времени. Ранняя пермь ярко охарактеризована резко выраженным замедлением в развитии фузулинид. Только постепенно появляются представители сем. Verbeekinidae, и в ряде районов отмечается вспышка родообразования у штаффеллин (Staffella, Nankinella и др.). Знаменательно, что оживление эволюции штаффеллин наблюдается в верхнем палеозое всегда в моменты, особенно неблагоприятные для фузулинид. Только позднее, уже в конце нижней перми и в верхней перми происходит пышный расцвет новой пермской фузулинидовой фауны, резко отличной от верхнекарбоновой.

Таким образом, исходя из полного соответствия этапности развития фузулинид с ходом геологического развития Земли, следует верхнюю границу карбона в кровле швагеринового горизонта считать более естественной и наиболее обоснованной.

К истории вопроса

Швагериновый горизонт был установлен в Поволжье в 1886 г. С. Н. Никитиным как верхний член верхнего карбона, каковым он оставался до 1951 г. Только с 1951 г. в официальных стратиграфических схемах СССР швагериновый горизонт стал относиться к перми. Напомним, что Мурчисон еще в предварительных отчетах, опираясь на исследования русских геологов, включал отложения, выделенные позднее в швагериновый горизонт, в верхний отдел карбона. А границу карбона и перми он в 1842 г. проводил на Самарской Луке и на р. Пинега по основанию гипсово-доломитовой и брекчиевидной толщи, т. е. в кровле швагеринового горизонта.

Швагериновый горизонт сыграл большую роль при разработке стратиграфии верхнего карбона и нижней перми всего земного шара. К сожа-

лению, роль эта была скорей отрицательной, так как в мировую литературу швагериновый горизонт вошел не как стратотипический разрез Поволжья (в силу слабой изученности его фауны), а как швагериновый горизонт Урала в понимании Ф. Н. Чернышева.

Чернышев сопоставил со швагериновым горизонтом Русской платформы как действительно синхроничные отложения Урала (очень небольшая часть обнажений), так и мощные нижнепермские надшвагериновые известняки большинства местонахождений, откуда им были обработаны брахиоподы. Ошибка Чернышева была выявлена еще в 20-х годах нашего столетия М. Э. Ноинским, Д. Биде и Г. Найкер (Beede a. Kniker, 1924), К. Шухертом и др. и окончательно доказана позднее советскими стратиграфами (С. С. Осипов, П. Н. Герасимов, Д. М. Раузер-Черноусова и др.). Но полного пересмотра сопоставления швагеринового горизонта и синхронных отложений за этим не последовало.

Ведь Биде и Найкер обосновали пермский возраст швагеринового горизонта на основании анализа брахиопод монографии Чернышева из якобы швагеринового горизонта Урала, который в действительности соответствует всему артинскому ярусу и только по небольшому числу точек — швагериновому горизонту (Милорадович, 1949; Раузер-Черноусова, 1940). Следовательно, аргументация была ошибочной. Проведенная же Биде и Найкер ревизия швагерин только выявила ограниченное стратиграфическое распространение швагерин, но по существу не могла доказать их пермский возраст. Более веские аргументы в пользу доказательства пермского возраста швагеринового горизонта дали исследования флоры швагериновых отложений Канзаса (White, 1926), сопоставляемой с флорой мертвого красного лежня Западной Европы (флора Gigantopteris). Но данные флоры не могут быть решающими, согласно общепринятым принципам, при определении возраста отложений. Однако Шухерт считал их достаточными для доказательства пермского возраста швагеринового горизонта. Правда, в подкрепление своей аргументации он использует еще появление со швагеринового горизонта большого количества аммоней пермского типа и сем. Lyttoniidae (Keyserlingina).

Шаткость доказательств пермского возраста швагериновых отложений Шухерта, а также Биде и Найкер привела к тому, что в дальнейшем стали пренебрегать брахиоподами и не обращались более ни к швагеринам с близкими родами, ни к флоре. Основные биостратиграфические доказательства пермского возраста отложений со швагеринами и псевдошвагеринами черпались из фактов распределения аммоней, богато представленных в разных странах. Укреплению пермского возраста швагеринового горизонта и его аналогов содействовала и разработка в 30-х годах зональных стратиграфических схем по кораллам.

С этого времени вопрос о возрасте швагеринового горизонта переходит в другую стадию. В середине 30-х годов устанавливается сакмарский ярус В. Е. Руженцевым (1936). В его состав первоначально входили аналоги швагеринового горизонта и зона сакмарских аммоней Карпинского, причем соотношение этих двух стратиграфических единиц было не вполне ясным. Прекрасное обоснование Руженцевым нового яруса привело к быстрому его признанию как в советской, так и зарубежной литературе. С этого момента швагериновый горизонт как всемирная стратиграфическая единица исчезает в зарубежной литературе и на смену ему приходит сакмарский ярус.

Однако объем и фаунистическая характеристика последнего существенно менялись за последние годы (Руженцев, 1937, 1947, 1951). Советские геологи легко могли следовать за В. Е. Руженцевым, поскольку причины этих изменений были общепонятны и хорошо обоснованы. Но за рубежом остановились на уровне 1937—1940-х годов, полностью восприняв

толкование сакмарского яруса, данного К. Денбаром (Dunbar, 1940). По этому автору, сакмарский ярус является синонимом швагеринового горизонта, а сакмарская зона аммоней Карпинского синхронична с последним. Такое ошибочное толкование мы находим в самых последних работах, например, у Ф. Калера (Kahler, 1955), Коханской-Девиде (Kochansky-Devidé, 1956) и др.

Хотя и сам автор сакмарского яруса указывал на эту досадную ошибку (Руженцев, 1947), но она прочно вошла в мировую литературу. Это недоразумение может иметь печальные последствия, и необходимо коренным образом изменить существующие за рубежом представления. Наиболее целесообразным казалось бы принятие последнего предложения Руженцева (1954), т. е. ограничение сакмарского яруса только зоной сакмарских аммоней А. П. Карпинского, соответствующей тастубскому и стерлитамакскому горизонтам по фузулинидам. А швагериновый горизонт Руженцев предлагает выделить в самостоятельный ярус, переводя ассельский подъярусс в ранг яруса. Сохранение за швагериновым горизонтом наименования — уральский ярус нам кажется менее удачным, учитывая очень широкое и разнообразное его толкование, а также отрицательное отношение к нему как в СССР, так и за рубежом.

Попутно следует остановиться еще на одном искажении исторических фактов, укоренившемся в иностранной литературе. Наиболее авторитетные американские стратиграфы (Шухерт, Денбар и др.) совершенно игнорируют тот факт, что верхнюю границу верхнего карбона Мурчисон указал не только на Урале, но и на Русской платформе. В отчете 1842 г. совершенно четко указывается что на Самарской Луке, в разрезе горы Светелка, граница верхнего карбона и нижней перми проводится по основанию гипсово-доломитовой и брекчиевидной толщи. Эта граница совпадает с кровлей швагеринового горизонта. Такое толкование границы мы считаем, как и многие геологи СССР, наиболее правильным.

Таким образом первоначальное отнесение Никитиным швагеринового горизонта к верхнему карбону полностью совпадает со взглядами Мурчисона, а также русских геологов XIX и начала XX вв. и подтверждается новейшими данными бурения на Русской платформе (Раузер-Черноусова и Щербович, 1958).

Попытки перевода швагеринового горизонта и его аналогов в пермскую систему не увенчались внесением полной ясности и стабильности в стратиграфию, хотя бесспорного внимания заслуживает аргументация, обосновывающаяся на биостратиграфическом распространении аммоней. Однако допущенное ошибочное сопоставление швагеринового горизонта и сакмарской зоны аммоней Южного Урала, укоренившееся в иностранной литературе, приводит к новым недоразумениям.

Поэтому на данное время нельзя считать доказанными неправильность первоначального толкования возраста швагеринового горизонта и необходимость отказа от принципа приоритета.

Если же мы сохраним в полной силе принцип приоритета, то необходимо помнить о том, что стратотипом швагеринового горизонта является разрез низовьев р. Сок и прилежащий участок Волги. А в данном разрезе аммонеи отсутствуют. И поэтому в дальнейшем следует больше внимания уделять на ряду с аммонеями, и фузулинидам, т. е. швагеринам с близкими родами как одной из ведущих групп ископаемых швагеринового горизонта и синхроничных отложений. В таком случае аргументы в пользу верхнекаменноугольного возраста швагеринового горизонта и его аналогов, обосновывающиеся на анализе фузулинид, будут возрастать в своей убедительности.

ЛИТЕРАТУРА

Банковский В. А. и Н. А. Редичкин. Швагериновый горизонт на северо-востоке Донецкого бассейна.— Докл. АН СССР, 1955, т. 104, № 3.

Бенш Ф. Р. Стратиграфия и фузулиниды верхнепалеозойских отложений Северной Ферганы (автореферат диссертации). Ташкент, 1955.

Герасимов Н. П. Некоторые замечания к статье проф. М. Э. Ноинского «Швагериновый горизонт и артинские отложения на Южном Урале».— Учен. зап. Казанск. ун-та, геол., т. 94, вып. 3, кн. 1, 1934.

Жиньюо М. Стратиграфическая геология. 1952.

Киреева Г. Д. и Нестеренко Л. П. О швагериновых слоях Донецкого бассейна.— Бюлл. Моск. о-ва испыт. природы, 1955, отд. геол., 30, № 4.

Киреева Г. Д. Некоторые экологические морфы швагерин Бахмутской котловины Донецкого бассейна.— Вопросы микропалеонтологии, 1958, вып. 2.

Ли Сы-Гуан. Геология Китая. Перевод В. М. Криштофович. 1952.

Лисицына Н. А. и Богуш О. И. Стратиграфия верхнепалеозойских отложений восточной части Алайского хребта.— Бюлл. Моск. о-ва испыт. природы, 1954, отд. геол. т. XXIX (3).

Миклухо-Маклай А. Д. Верхнепалеозойские фузулиниды Средней Азии, 1949, изд. Ленингр. ун-та.

Миклухо-Маклай А. Д. Биостратиграфическое разделение верхнего палеозоя хр. Кара-Чатыр (Южная Фергана).— Докл. АН СССР, 1956, т. 103, № 6.

Миклухо-Маклай А. Д., Д. М. Раузер-Черноусова и С. Е. Розовская. Филогения и систематика фузулинид. Вопросы микропалеонтологии, 1958, вып. 2.

Миклухо-Маклай А. Д. О гомеоморфии фузулинид.— Ежегодник Всес. Палеонтол. о-ва, 1959, т. 56.

Милорадович Г. В. О вертикальном распространении верхнекаменноугольных и нижнепермских брахиопод области Уфимского плато.— Изв. АН СССР, серия геол. 1949, № 1.

Нестеренко Л. П. О фауне в кремневой гальке конгломератов и галечников различных отложений Донецкого бассейна.— Изв. АН СССР, серия геол., 1954, № 3.

Никитин С. В. Экскурсия в область рек Сок, Кинель и в некоторые приволжские местности.— Изв. геол. комитета, 1886, 5.

Ноинский М. Э. Швагериновый горизонт и артинские отложения на Южном Урале.— Учен. зап. Казанск. ун-та, геол., т. 94, вып. 3, кн. 1, 1934.

Осипов С. С. К стратиграфии верхнепалеозойских отложений Уфимского плато. Пробл. сов. геол., № 4, 1933.

Раузер-Черноусова Д. М. О переименовании родов *Schwagerina* и *Pseudofusulina*, предложенном Денбаром и Скиннером.—Изв. АН СССР, серия геол., 1936, № 4.

Раузер-Черноусова Д. М. Верхнепалеозойские фораминиферы Самарской луки и Заволжья. Труды геол. ин-та АН СССР, 1938, т. 7.

Раузер-Черноусова Д. М. Стратиграфия верхнего карбона и артинского яруса западного склона Урала и материалы к фауне фузулинид.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, 1940, вып. 7.

Раузер-Черноусова Д. М. Об онтогенезе некоторых палеозойских фораминифер. Труды Палеонтол. ин-та АН СССР, 1949, т. 20.

Раузер-Черноусова Д. М. О невозможности признания *Borelis princeps Ehrenberg*, 1954 типичным видом рода *Schwagerina* Moeller, 1887.— Докл. АН СССР, 1956, том. III, № 6.

Раузер-Черноусова Д. М. и Е. А. Рейтлингер. Развитие фораминифер в палеозойское время и их стратиграфическое значение.— Изв. АН СССР, 1957, серия геол., № 11.

Раузер-Черноусова Д. М. и Щербович С. Ф. Швагерины Европейской части СССР.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, 1949, вып. 105.

Раузер-Черноусова и Щербович С. Ф. О швагериновом горизонте центральной части Русской платформы.— Труды геол. ин-та АН СССР, 1958, вып. 13.

Руженцев В. Е. Новые данные по стратиграфии каменноугольных и нижнепермских отложений Оренбургской и Актюбинской областей.—Пробл. сов. геол., 1936, № 6.

Руженцев В. Е. Краткий очерк стратиграфии верхнекаменноугольных и нижнепермских отложений Оренбургской области.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол. 1937, т. 15, вып. 3.

Руженцев В. Е. К вопросу об объеме сакмарского яруса.— Докл. АН СССР, 1947, т. 57, № 9.

Руженцев В. Е. Нижнепермские аммониты Южного Урала.— Труды Палеонтол. ин-та. АН СССР, 1951, т. 33.

Руженцев В. Е. Ассельский ярус пермской системы.— Докл. АН СССР, 1954, т. 99, № 6.

Чернышев Ф. Н. Общая геологическая карта России, лист. 139.— Труды Геол. комитета, т. 3, 14, 1889.

Beede I. a. Kniker T. Species of the genus *Schwagerian* and their stratigraphic significance.— Bull. Univ. Texas, 1924, N 2433.
Chen S. Fusulinidae of South China, pt. 1.— Paleontol. Sinica, 1934a, Ser. B, vol. IV, fasc. 2.
Chen S. Fusulinidae of the Huanglung and Maping limestones, Kwangsi.— Acad. Sin., Mem. Nat. Res. Inst. Geol., 1934 b. N 14.
Ciry R. Les Fusulinidés de Turquie, pt. II. Ann. paléontal., Paris, 1943, vol. 30.
Deprat J. Etude des Fusulinidés de Chine et d'Indochine et classification des calcaires à Fusulines.— Mem. Serv. Geol. Indoch., 1912, vol. 1, fasc. 3.
Dorn P. Geologie von Mitteleuropa. Stuttgart, 1951.
Dunbar C. O. a. Skinner J. W. *Schwagerina* versus *Pseudoschwagerina* and *Paraschwagerina*.— Journ Paleontol., 1936, vol. 10, N 2.
Dunbar C. O. The type permian: its classification and correlation.— Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol., 1940, vol. 24, N 2.
Dunbar C. O. a. Newell N. D. Marine early permian of the Central Andes and its Fusuline faunas.— Amer. J. Sci., 1946, vol. 244, N 7.
Dunbar C. O. A zone of *Pseudoschwagerina* low in the Leonard series in the Sierra Diablo, Trans-Pecos, Texas.— Amer. J. Sci., 1953, vol. 251, N 11.
Dunbar C. O. On the validity of *Schwagerina* and Pseudoschwagerina.— J. Paleontol., 1958, vol. 32, N 5.
Hanzawa S. Stratigraphical distribution of the genera *Pseudoschwagerina* and *Paraschwagerina* in Japan.— Japan. J. Geol., Georg., 1939, 16.
Heritsch H. Karbon und Perm in den Südalpen und in Südosteuropa.— Geol. Rundschau, 1939, Bd. 30, H. 5.
Kahler F. Verbreitung und Lebensdauer der Fusuliniden-Gattungen Pseudoschwagerina und Paraschwagerina und deren Bedeutung für die Grenze Karbon — Perm.— Senckenb., 1939, Bd. 21, N 3/4.
Kahler F. Entwicklungsräume und Wanderwege der Fusuliniden am eurasiatischen Kontinent. Geologie, Bd. 4, N 2, 1955.
Kahler F. und G. Beiträge zur Kenntnis der Fusuliniden der Ostalpen: die Pseudoschwagerinen der Grenzlandbänke und des Oberen Schwagerinenkalkes.— Palaeontographica, 1937, Bd. 87, Abt. A.
Kahler F. und G. 1940. Fusuliniden and dem Tienschan.— Neues Jahrb. Mineral. Geol., Paleontol., Bd. 83, Abt. 13.
Kahler F. und G. Die Gattung Pseudoschwagerina und ihre Vertreter im unteren Schwagerinenkalk und im Trogkofelkalk.— Palaeontographica., 1941, Bd. 92, Abt. A.
Kochansky-Devidé V. Donjopermske fusulinide Šustasa kod Bara u Crnoj Gori.— Geol. vjesn., 1956, sv. VII—IX god (1954—1955).
Lee J. S. Fusulinidae of North China.— Palaeontol. Sinica, 1927, Ser. B., vol. 4, fasc. 1.
Murchison R., Verneuil E. a. Kayserling A. On the geological structure of the central and southern regions of Russia in Europe, and of the Ural mountains.— Abstr. Mem. Geol. Soc. London, April 1842.
Needham C. E. Some New Mexico Fusulinidae.— Bull. New Mexico School Mines, 1937, N 14.
Ramovš A. Die Neoschwagerinenschichten in den Julischen Alpen.— Neues Jahrb. Geol., Mineral, Paleont, 1955, N 10.
Renz C. und M. Reichel. Beiträge zur Stratigraphie und Palaeontologie des ostmediterranen Jungpaläozoikum und dessen Einordnung im griechischen Gebirgssystem.— T. I und II. Geologie und Stratigraphie.— Ecol. geol. Helv., 1945, vol. 38, N 2.
Saurin E. Notes paleontologiques sur quelques calcaires á fusulinidés du Nord Viet-Nam.— Geol. Viet-Nam, 1954, N 1.
Schellwien E. Die Fauna des Karnischen Fusulinenkalks.— Palaeontographica, 1898, Bd. 44.
Schuchert. C. Review of the late paleozoic formations and faunas.— Bull. Geol. Soc. Amer., 1928, vol. 39, N 3.
Sheng J. C. On the occurrence of Zellia from the maping limestone of Chengkung, Central Junnan.— Bull. Geol. Soc. China, 1949, vol. 29, N 1—4.
Sheng J. Some upper carboniferous fusulinids from the vicinity of Beiyin-Obo, Inner Mongolia.— Acta Paleontol. Sinica, 1958, vol. 6, N 1.
Thompson. M. L. American wolfcampian fusulinids.— Protozoa, art. 5, Univ. Kans. Palaeontol. Contrib., 1954.
White D. The flora of Kansas. Bull. Geol. Soc. Amer., 1926, vol. 37.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 4 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1960 г.

В. А. КРАШЕНИННИКОВ
(Геологический институт Академии наук СССР)

ИЗМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСОВ ФОРАМИНИФЕР В РИТМАХ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ МИОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮГО-ЗАПАДА РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ

ПРЕДИСЛОВИЕ

В предлагаемой работе изложены результаты изучения изменений сообществ фораминифер в ритмах осадконакопления верхнетортонских отложений юго-западной части Русской платформы. В известной мере эта работа является продолжением наших предыдущих исследований по общему распределению фораминифер в фациях верхнего тортона Подолии (1959). Ее задача — дальнейшая детализация распределения фораминифер в типах осадков, уточнение зависимости фораминифер от фаций. В 1956—1957 гг. нами были произведены новые, дополнительные сборы материала (около 2500 образцов). По-прежнему наиболее детально изучались разрезы верхнего тортона Подолии (Хмельницкая область) в связи с очень хорошей обнаженностью территории и быстрой сменой пород в горизонтальном и вертикальном направлениях. Полевые работы захватили также Тернопольскую область и северную часть Молдавии (к северу от р. Чугур).

МЕТОДИКА ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Методика изучения палеоэкологии фораминифер в своей основе оставалась для нас сходной с той, которая применялась нами и ранее (1959). Она заключалась в том, что старались установить характер смены комплексов фораминифер в ритмах осадконакопления с дальнейшим прослеживанием размещения этих комплексов на площади, т. е. в фациях верхнего тортона. Достаточно определенная смена комплексов фораминифер в ритмах осадконакопления и в фациях верхнего тортона Подолии заставляла нас (1959) рассматривать эти сообщества фораминифер как палеоценозы, т. е. в качестве находящихся в условиях захоронения, которые близки к первичному. Палеоценозы фораминифер оказались связанными с определенными биономическими условиями ископаемого бассейна, зафиксированными в литологическом облике породы и содержащихся в ней фаунистических и флористических остатках.

При выполнении настоящей работы в эту методику исследования нами были внесены два существенных дополнения. Во-первых, мощность (толщина) образцов породы, которые брались для изучения микрофации, не

превышала 1 см, тогда как ранее она могла достигать 3—4 см. Во-вторых, мы имели дело с ритмами осадконакопления наиболее низкого порядка. Например, толщи так называемых литотамниевых глин Подолии представляют обычно ритмичное чередование тонких прослоев слабо известковистых почти лишенных литотамний глин, различных переходных известковистых литотамниевых глин, сменяемых литотамниевыми глинами, мергелями, обломочными или шаровыми литотамниевыми известняками. Эти тонкие прослои группируются в пачки, совокупность которых образует ритмы более высоких порядков (на основании различной степени известковистости, развития литотамний, морфологических особенностей водорослей и т. д.). В пределах ритмов образцы брались послойно из всех литологических разностей пород. Поскольку чередование очень быстрое, а мощность ритмов низкого порядка весьма невелика (от нескольких десятков сантиметров до нескольких метров), то образцы нередко брались через интервал в 3—5 см. В более мощных монотонных прослоях (1—3 м) этот интервал возрастал до 10—15 см, но не свыше. При предыдущих исследованиях отбор образцов был не столь детальным (не из всех прослоев), и ориентировались мы на ритмы более высокого порядка.

Детальный послойный отбор образцов в ритмах низкого порядка в сочетании с незначительной толщиной этих образцов дает максимальное приближение к естественным сообществам микроорганизмов (биоценозам), а закономерное изменение сообществ в ритмах осадконакопления и их отчетливая приуроченность к определенным частям ритмов позволяют в той или иной мере выяснять условия существования фораминифер.

Благодаря подобной методике распределение палеоценозов фораминифер в отложениях верхнего тортона изучено более подробно, а некоторые «смешанные» (с точки зрения приспособительного значения признаков различных видов) комплексы фораминифер оказалсь возможным «разложить» на действительные палеоценозы фораминифер. Наличие «смешанных» комплексов в наших ранних исследованиях явно было связано с тем, что брались образцы в несколько сантиметров толщиной. Однако здесь сразу же приходится подчеркнуть, что мы по-прежнему будем иметь дело с «палеоценозами» фораминифер, но не прижизненными сообществами (биоценозами). Доказывается это, во-первых, тем, что в одном образце породы обычно встречаются экземпляры одного вида с различными морфологическими признаками (например, шиповатые и лишенные шипов экземпляры *Elphidium crispum*, ребристые и слабо ребристые особи *Uvigerina pygmea*, высоко- и низкоконические экземпляры *Discorbis patellinoides*, раковины *Hauerina composita* с тонкой просвечивающей и утолщенной фарфоровидной стенкой и т. д.). По-видимому, особи с различными признаками какого-либо определенного вида обитали при несколько различных, но очень близких биономических условиях. Это обстоятельство, как и раньше, будет сильно затруднять изучение причин внутривидовой изменчивости и приспособительного значения некоторых мелких морфологических признаков. Во-вторых, в одном образце породы мы нередко встречаем несколько видов какого-либо рода, если условия образования осадка благоприятны для его существования. Например, в образце мелкозернистых песков может присутствовать до 10 видов *Elphidium*, в литотамниевых глинах — 4—6 видов *Cibicides*, а в более глубоководных глинах (за пределами распространения багряных водорослей) 3—4 вида *Uvigerina*. Нужно думать, что многие виды какого-либо рода существовали в различных, хотя, возможно, и чрезвычайно сходных между собой условиях. По-видимому, за время отложения слоя осадка толщиной в один сантиметр биономические условия несколько менялись, причем эти слабые изменения практически не находили отражения в облике породы (при нашей точности исследования), и биоценозы фораминифер также претерпевали слабые вариации.

Поэтому в одном образце встречается несколько видов какого-либо рода. Следовательно, изучение палеоэкологии отдельных видов определенного рода и при данной методике встречается с большими трудностями. Возможно, нужно брать образцы еще меньшей толщины, т. е. доли сантиметра, но в рыхлых или слабо сцементированных песчаных, глинистых или известковистых породах практически это не осуществимо.

Описываемая здесь методика работы является достаточно трудоемкой в том смысле, что она предполагает очень детальное изучение разреза в поле с последующей микроскопией пород в камеральных условиях и очень частый послойный отбор образцов. Но совершенно очевидно, что в ряде случаев нет необходимости изучать весь разрез с такой степенью подробности, достаточно исследовать несколько ритмов его (при монотонности разреза), или наиболее интересные части с быстрым чередованием пород, или пограничные зоны и т. д. Например, нами с подобной детальностью были осмотрены лишь некоторые широко известные разрезы тортона — Новая Гута, Киселевка, Цыковка, Врублевцы, Китай-город, Приворотье. В остальных разрезах (Старая Ушица, Еленовка, Княжполь, Гусятин, Хотин, Чортков, Пронятин, Кетрошика-Векe) тщательно изучались только те участки, которые могли дать что-то новое. В прочих частях разреза образцы брались редко (через 20—25 см), но всегда только сантиметровой толщины.

ИЗМЕНЕНИЕ ФОРАМИНИФЕР В РИТМАХ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ

Литологический облик отложений верхнего тортона Подолии весьма разнообразен. Мы здесь встречаемся с терригенными песчанистыми и глинистыми породами, органогенно-обломочными водорослевыми известняками и ракушечниками, шаровыми и глинистыми литотамниевыми известняками, рифовыми водорослевыми известняками (литологическое описание пород верхнего тортона и карты фаций даны И. К. Королюк, 1952). Характер смены отложений по разрезу также весьма разнообразен. Нами будут рассмотрены лишь десять основных типов осадконакопления. Два первых из них связаны с мелководными терригенными (песчанистыми) породами, третий — с органогенно-обломочными литотамниевыми известняками, с четвертого по девятый — с чередованием литотамниевых глин, мергелей и известняков, десятый — с относительно глубоководными глинами и мергелями без литотамний.

Мелководные песчанистые отложения

Палеоценозы фораминифер в мелководных песчанистых отложениях наиболее удобно изучать в основании верхнего тортона Подолии (горизонт Б, по И. К. Королюк, 1952), где они пользуются широким распространением. Толща довольно монотонных кварцевых и кварцево-карбонатных песков обнаруживает по вертикали неоднократное ритмичное изменение пород. Оно заключается в чередовании слоев пород, различных по размерам зернистости, окатанности, степени известковистости или глинистости. Можно выделить два типа ритмичных изменений песчанистых осадков.

Первый тип ритмов осадконакопления

В основании ритмов осадконакопления первого типа залегают грубозернистые кварцевые пески с очень незначительной примесью глинистого или известкового материала. Выше пески становятся более мелкозернистыми, а количество цементирующего вещества возрастает. В середине ритмов располагаются тонкозернистые пески, сильно глинистые или известковистые пески, песчанистые глины. Далее вновь наблюдается погру-

бение песчаного материала, а содержание известкового или глинистого цемента уменьшается. В кровле ритмов залегают грубые кварцевые пески. Ритмичность осадконакопления определялась, по-видимому, чисто местными условиями. Поэтому в разрезах толщи песков, имеющих мощность от 4,5 до 8 м, насчитывается различное число ритмов — от 3—4 до 9—10.

В качестве типичного примера рассмотрим изменение палеоценозов фораминифер в одном из ритмов осадконакопления разреза толщи песков (горизонт Б) у сел. Старой Ушицы (рис. 1). В основании ритма залегают грубые кварцевые пески с мелкими окатанными галечками кремней и угловатыми обломками раковин моллюсков (слой *а*). При небольшой насыщенности породы раковинами фораминифер в составе палеоценоза резко преобладают эврифациальные *Elphidium micellum* (F. et M.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), *E. aculeatum* (d'Orb.). Из остальных фораминифер сколько-нибудь значительны *Globulina gibba* (d'Orb.), *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *Rotalia beccarii* (L.), *Asterigerina planorbis* d'Orb., совсем единичны *Valvulineria marmaroschensis* Pischw., *Reussella spinulosa* (Reuss), *Nonion subgranosus* (Egger). В мелкозернистых, слабо карбонатных кварцевых песках следующего слоя *б* количество фораминифер в породе возрастает. Столь же резко преобладает род *Elphidium*, но виды его более разнообразны за счет появления *E. listeri* (d'Orb.), *E. microelegans* Ser., *E. stellans* Krash. Новые виды в палеоценозе наблюдаются и для других родов — *Globulina aequalis* d'Orb., *Rotalia toltraensis* Krash., *Cibicides boueanus* (d'Orb.), *Nonion granosus* (d'Orb.), правда, они обычно немногочисленны. Впервые мы сталкиваемся с видами *Discorbis-D. semiorbis* (Karrer) и *D. dorsodecorus* Krash., которые отсутствовали в грубых песках. Среди «единичных», так сказать, «акцессорных» фораминифер встречены *Textularia* sp., *Nodobaculariella sulcata* (Reuss), *Quinqueloculina consobrina* d'Orb., *Pyrgo* sp., помимо предыдущих видов *Reussella* и *Valvulineria*. В сильно известковистых мелкозернистых кварцевых песках слоя *в* «эльфидиидовый» комплекс достигает своего максимального развития. Образцы пород этого слоя содержат 5—9 видов *Elphidium-E. micellum* (F. et M.), *E. crispum* (L.), *E. aculeatum* (d'Orb.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), *E. listeri* (d'Orb.), *E. microelegans* Ser., *E. antonina* (d'Orb.), *E. multacamerum* Krash., *E., stellans Krash.* , но в процентном отношении роль эльфидиид падает в связи с возрастанием значения прочих фораминифер. Обычными становятся аномалиниды — *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., дискорбиды *Discorbis semiorbis* (Karrer), *D. imperatorius* (d'Orb.), *D. dorsodecorus* Krash., часто встречаются *Asterigerina planorbis* d'Orb. *Rotalia beccarii* (L.), *R. toltraensis* Krash., *Globulina gibba* d'Orb., *Gl. aequalis* d'Orb. Всегда присутствуют немногочисленные экземпляры *Valvulineria marmaroschensis* Pischw., *Reussella spinulosa* (Reuss), *Cancris brongnartii* (d'Orb.), *Nonion subgranosus* (Egger), *N. rganosus* (d'Orb.), *Textularia* sp. sp. и иногда некоторые другие.

В средней части ритма залегают очень сильно известковистые тонкозернистые пески с мелкими комочками литотамний, переходящие нередко в песчанистые известняки (слой *г*). Образование их относится, очевидно, к затишной фазе накопления осадка или связано с некоторым углублением бассейна. В составе палеоценоза происходят существенные изменения. Первенствующее положение переходит к аномалинидам — *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., *C. boueanus* (d'Orb.) и дискорбидам — *Discorbis semiorbis* (Karrer), *D. pseudoinhabilis* Krash., *D. imperatorius* (d'Orb.), *D. dorsodecorus* Krash., а эльфидииды по отношению к ним обычно имеют подчиненное значение. Представлены они, как правило, эврифациальными *Elphidium micellum* (F. et M.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), *E. aculeatum* (d'Orb.) в сочетании с совершенно единичными стенофациальными видами этого рода. Весьма разнообразен сопутствующий комплекс

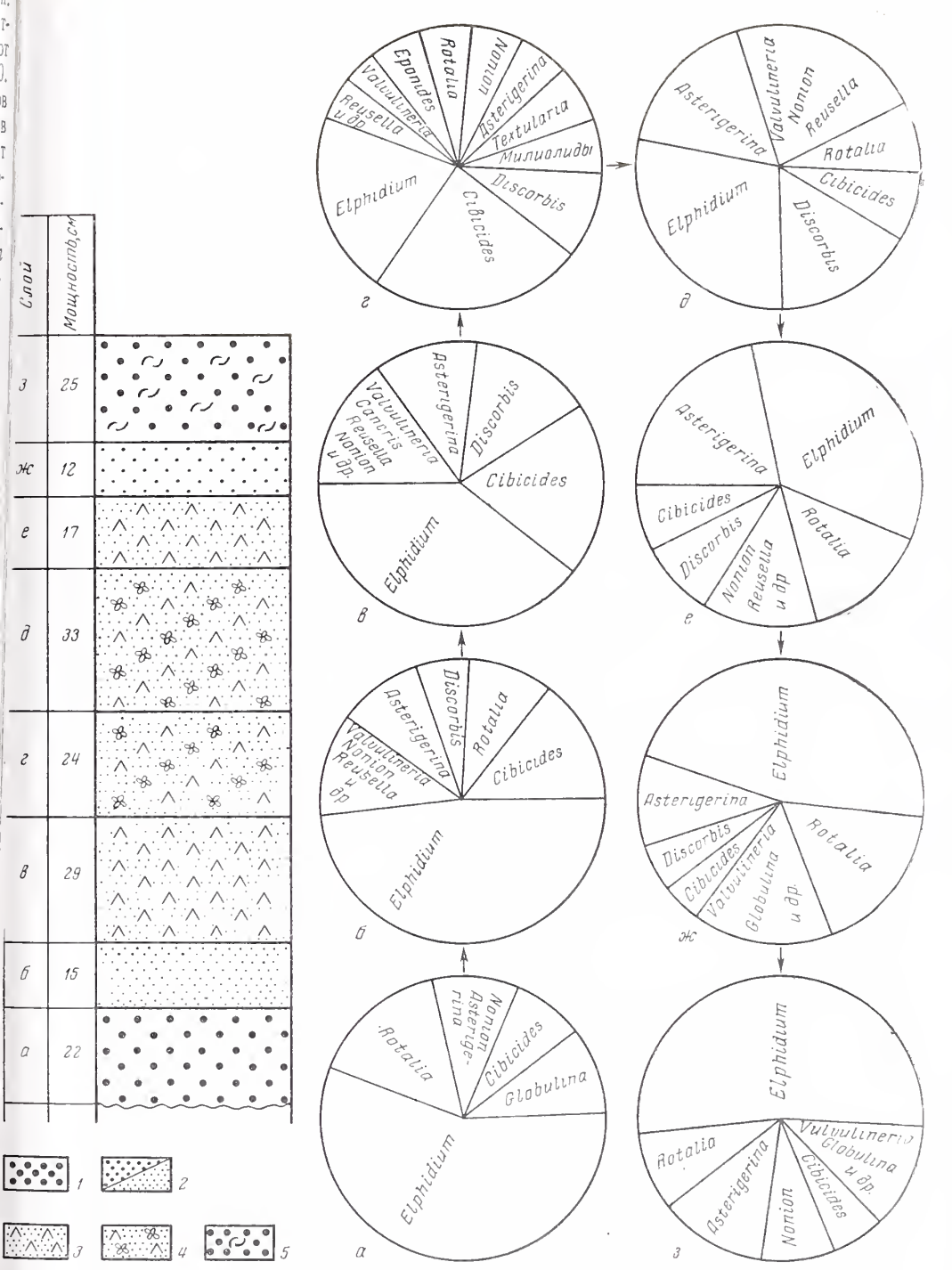


Рис. 1. Изменение палеоценозов фораминифер в ритме осадконакопления I типа (кварцевые известковистые пески). Селение Старая Ушица

1 — грубозернистые кварцевые пески; *2* — средне- и мелкозернистые кварцевые пески; *3* — известковистые кварцевые пески; *4* — тонкозернистый песок с литотамниями; *5* — грубые пески с дресвой раковин

фораминифер, среди которых очень характерно присутствие текстулярий, *Conorbina miocenica* Krash., *Eponides nanus* (Reuss), *Nonion boueanus* (d'Orb.), *N. praevius* Subb., *Nonionella ventragranosa* Krash., *Guttulina austriaca* d'Orb., *G. communis* d'Orb., прикрепляющейся *Planorbulina mediterranensis* d'Orb., *Quinqueloculina badenensis* d'Orb., *Q. akneriana* d'Orb., *Q. seminulum* (L.). Представители *Reussella*, *Cancris*, *Valvulineria*, *Globulina* единичны.

Выше, в пределах ритма вновь начинается погрубение осадка. Тонкозернистые пески сменяются мелкозернистыми кварцево-карбонатными песками с единичными мелкими комочками литотамний (слой *д*). Дискорбисово-цибицидесовый палеоценоз уступает место эльфидиидовому сообществу. Правда, сначала видовой состав фораминифер довольно смешанный. Наряду с *Elphidium macellum* (F. et M.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), *E. aculeatum* (d'Orb.), *E. listeri* (d'Orb.) нередко встречаются *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., *Discorbis dorsodecorus* Krash., *D. semiorbis* (Karrer), *D. imperatorius* (d'Orb.), но уже выпадает из палеоценоза ряд видов милиолид, текстулярий, полиморфинид, а содержание *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Valvulineria marmaroschensis* Pischw., *Reussella spinulosa* (Reuss), *Rotalia beccarii* (L.) и *Nonion subgranosus* (Egger) возрастает.

Этот процесс изменения комплексов фораминифер усиливается к следующему слою *е* (мелкозернистые кварцевые известковистые пески с древесной раковин), где мы встречаем уже типичный эльфидиидовый палеоценоз. Видовой состав *Elphidium* здесь разнообразен, в каждом образце породы из этого слоя встречается не менее 5—6 видов его: *E. macellum* (F. et M.), *E. aculeatum* (d'Orb.), *E. unsgeri* (Reuss), *E. joukovi* Ser., *E. stellans* Krash., *E. listeri* (d'Orb.). В большом количестве экземпляров встречается *Asterigerina planorbis* d'Orb.; аномалиниды и дискорбиды — *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., *Discorbis imperatorius* (d'Orb.), *D. semiorbis* (Karrer) — находятся в заведомо подчиненном положении. Относительно немногочисленны, но характерны экземпляры *Rotalia beccarii* (L.), *R. toltraensis* Krash., *Reussella spinulosa* (Reuss.), *Valvulineria marmaroschensis* Pischw., *V. aff. obtusa* (d'Orb.), *Nonion granosus* (d'Orb.), *Globulina gibba* d'Orb., *Quinqueloculina consobrina* (d'Orb.).

Палеоценоз фораминифер в среднезернистых кварцевых, слабо известковистых песках слоя *ж* по систематическому составу близок к комплексу фораминифер из предыдущего слоя. Но род *Elphidium*, почти столь же разнообразный в видовом отношении, приобретает еще больший удельный вес, составляя по числу экземпляров около половины сообщества. Обычны роталиды — *Rotalia beccarii* (L.), *R. toltraensis* Krasch., а также *Asterigerina planorbis* d'Orb.; немногочисленны, но характерны *Valvulineria marmaroschensis* Pischw., *Reussella spinulosa* (Reuss.), *Globulina gibba* d'Orb., *Nonion subgranosus* (Egger). В сугубо подчиненном положении находятся аномалиниды и дискорбиды — *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., *Discorbis semiorbis* (Karrer), *D. squamulus* (Reuss).

Заканчивается ритм грубыми и разнозернистыми слабо известковистыми песками с гелечками кремня и кварца и древесной раковин моллюсков (слой *з*). В бедном по числу экземпляров палеоценозе фораминифер резко преобладают эльфидииды — *Elphidium macellum* (F. et M.), *E. aculeatum* (d'Orb.), *E. crispum* в сочетании с единичными *E. joukovi* Ser., *E. microelegans* Ser. Остальными компонентами сообщества являются редкие *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *Rotalia beccarii* (L.), *Reussella spinulosa* (Reuss), *Quinqueloculina consobrina* (d'Orb.), *Nonion subgranosus* (Egger), *Valvulineria marmaroschensis* Pischw. *Globulina gibba* d'Orb.

С подобным составом палеоценозов фораминифер и характером их изменений мы встречаемся как в следующих ритмах осадконакопления раз-

реза Старой Ушицы, так и в ритмах других разрезов толщи песков (Врублевцы, Китай-город, Приворотье и т. д.). В песчанистых породах начала и конца ритмов господствует эльфидиидовый комплекс фораминифер. Сравнение палеоценозов из соответственных частей ритмов показало, что различия между ними практически ограничиваются колебаниями в распространении второстепенных родов и видов. В одном случае, например, *Valvulineria murmaroschensis* Pischw. преобладает над *Reussella spinulosa* (Reuss), а экземпляры *Cancris brongnartii* (d'Orb.) единичны; в другом случае между первыми двумя родами соотношения обратные, а экземпляры *Cancris* нередки и т. д. Но это не нарушает общей характеристики эльфидиидового палеоценоза. В песчано-глинистых и песчано-известковистых породах середины ритма (затишная фаза или некоторое углубление бассейна) встречается цибицидесово-дискорбисовый комплекс фораминифер. Чем резче выражена эта затишная фаза, тем сильнее преобладают виды *Discorbis* и *Cibicides*, а в группе сопутствующих фораминифер возрастает роль милиолид, текстулярий, полиморфинид, прикрепляющихся *Planorbulina* и *Conorbina*. В случае слабого развития затишной фазы в середине ритма осадконакопления присутствует смешанный комлекс фораминифер, в котором примерно в равных количествах встречаются виды *Elphidium*, *Cibicides* и *Discorbis*.

Второй тип ритмов осадконакопления

Во втором типе ритмов осадконакопления в мелководных песчанистых отложениях чередуются по-существу те же литологические разности пород, но заключенные в них фораминиферы отличаются большим разнообразием милиолид, офтальмидиид (нубекулярии), пенероплид и альвеолинид. Особенности распределения фораминифер хорошо видны на примере нескольких ритмов разреза толщи песков (горизонта Б) у сел. Китай-города (рис. 2).

В основании ритма залегают очень грубые кварцевые пески с галечками кремней и обломками раковин моллюсков (слой *а*). Немногочисленные фораминиферы составляют типичный эльфидиидовый палеоценоз. В нем резко преобладают *Elphidium macellum* (F. et M.), *E. aculeatum* (d'Orb.), *E. listerii* (d'Orb.), с которыми ассоциируют *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Rotalia beccarii* (L.), *Globulina gibba* d'Orb., *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *Reussella spinulosa* (Reuss). В качестве нового элемента следует отметить присутствие единичных экземпляров *Borelis melo* (F. et M.), *Spiroloculina vulgaris* Ser., *Quinqueloculina badenensis* d'Orb., *Q. seminulum* (L.). В среднезернистых кварцевых песках слоя *б* фораминиферы более многочисленны. Все также сильно преобладают эльфидииды — *Elphidium macellum* (F. et M.) *E. aculeatum* (d'Orb.), *E. stellans* Krash., *E. microelegans* Ser., но их удельный вес в палеоценозе несколько уменьшается за счет значительного развития сопутствующих фораминифер. Среди последних обычны *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Globulina gibba* d'Orb., *G. aequalis* d'Orb., *G.* sp., *Reussella spinulosa* (Reuss), *Cancris brongnartii* (d'Orb.), *Rotalia beccarii* (L), *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *Quinqueloculina consobrina* (d'Orb.) и относительно редки *Cibicides boueanus* (d'Orb.), *Discorbis semiorbis* (Karrer), *D. patellinoides* Krash., *Nodobaculariella sulcata* (Reuss), *Borelis melo* (F. et M.), *Quinqueloculina irregularis* (Ser.), *Q. akneriana* d'Orb., *Pyrgo* sp., *Triloculina intermedia* Karrer.

Середина ритма представлена мелкозернистыми кварцевыми глинистыми песками (слой *в*). Среди фораминифер примерно в равных количествах экземпляров присутствуют три группы — милиолиды, аномалиниды и эльфидииды. Для милиолид очень характерны *Quinqueloculina badenensis* d'Orb., *Q. gracilis* Karrer, *Q. undosa* Karrer, *Q. irregularis* (Ser.)

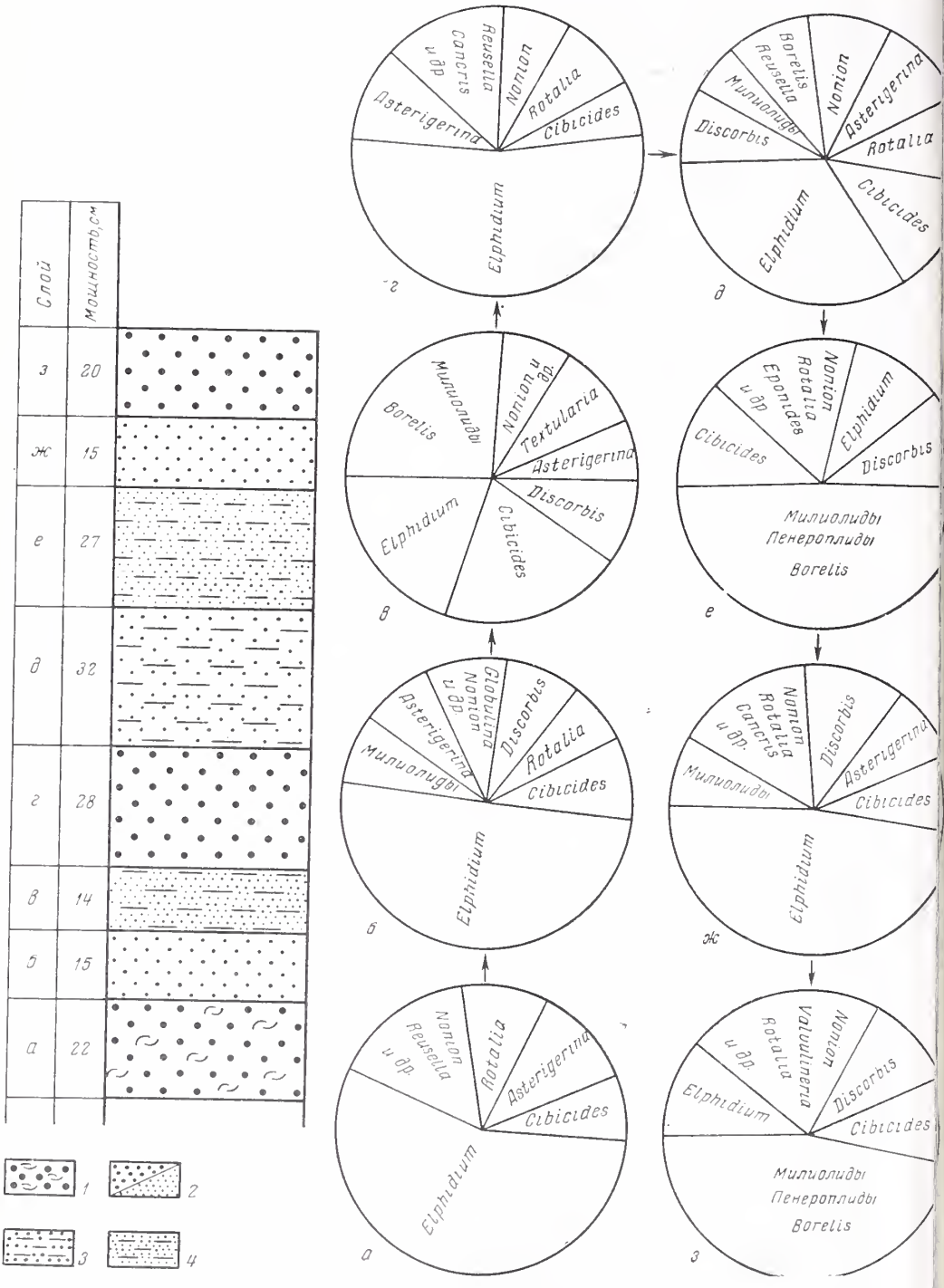


Рис. 2. Изменение палеоценозов фораминифер в ритме осадконакопления II типа (кварцевые известковистые пески). Селение Китай-город

1—грубые кварцевые пески с обломками моллюсков; *2*— средне- и мелкозернистые кварцевые пески; *3* — среднезернистые кварцевые пески; *4* — мелкозернистые кварцевые глинистые пески

Q. akneriana d'Orb., *Triloculina intermedia* Karrer, *T. gibba* d'Orb., *Hauerina ornatissima (Karrer), Hauerina compressa* d'Orb., *Pyrgo inornata* (d'Orb.), *Pygro* sp., *Nodobacutariella sulcata* (Reuss). Аномалиниды представлены *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., *C. boueanus* d'Orb., эльфидиниды — *Elphidium macellum* (F. et M.), *E. aculeatum* d'Orb., *E. multacameratum* Krash., *E. joukovi* Ser. Обычными видами являются *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Textularia* sp., дискорбиды — *Discorbis squamulus* (Reuss), *D. semiorbis* (Karrer), альвеолиниды — *Borelis melo* (F. et M.), *B. pilus* Ser., пенероплиды — *Dendritina elegans* d'Orb., *Spirolina austriaca* d' Orb., в виде немногочисленных экземпляров присутствуют прикрепляющиеся *Conorbina miocenica* Krash., *Nubecularia novorossica* Karr. et Sinz., *Planorbulina mediterranensis* d'Orb.

Заканчивается первый ритм грубозернистыми кварцевыми песками с обычным альфидиндовым палеоценозом фораминифер (слой *г*). С тремячетырьмя видами *Elphidium* в образце породы ассоциируют *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *Rotalia beccarii* (L.), *Reussella spinulosa* (Reuss), *Quinqueloculina conscbrina* (d'Orb.) и единичные *Discorbis semiorbis* (Karrer), *Nonion subgranosus* (Egger), *Globulina gibba* d'Orb., *Pyrgo* sp.

Распределение фораминифер в отложениях второго ритма весьма близко напоминает только что рассмотренную картину. Залегающие в основании ритма среднезернистые слегка глинистые пески (слой *д*) содержат эльфидиидовый палеоценоз. Вместе спреобладающими *Elphidium aculeatum* (d'Orb.), *E. macellum* (F. et M.), *E. crispum* (L.), *E. microelegans* Ser., *E.stellans* Krash. встречаются *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Rotalia beccarii* (L.), *Nonion subgranosus* (Egger), *N. praevius* Subb., *Globulina gibba* d'Orb., *Gl. aequalis* d'Orb., *Quinqueloculina consobrina* (d'Orb.). Во всех образцах присутствуют единичные экземпляры *Borelis melo* (F. et M.), *Dendritina elegans* d'Orb., *Quinqueloculina badenensis* d'Orb, *Q. trigonula* (Lam.), *Q. seminulum* (L.), *Triloculina inornata* d'Orb., *Discorbis dorsodecorus* Krash.

В мелкозернистых сильно глинистых кварцевых песках средней части второго ритма (слой *е*) мы встречаемся с изумительным по своему видовому разнообразию милиолидовым палеоценозом фораминифер. По числу экземпляров милиолиды составляют, примерно, половину сообщества. Наиболее обычны среди них — *Quinqueloculina badenensis* b'Orb., *Q. gracilis* Karrer, *Q. irregularis* (Ser.), *Q. undosa* Karrer, *Q. kelleri* (Ser.), *Q. mucro* (Ser)., *Triloculina inflata* d'Orb., *T. gibba* d'Orb., *T. pyrula* Karrer; *T. intermedia* Karrer, *Spiroloculina vulgaris* Ser. *S. crenata* (Karrer), *S.* sp., *Schlumbergerina bogdanovi* Ser., *Hauerina compressa* d'drd., *H. plana* Ser., *H. tumida* Ser., *H. podolica* Ser., *H.* sp., *Articulina tarchancutica* Krash., *A. tenella* Eichw., *Pyrgo inornata* (d'Orb.), *P. simplex* (d'Orb.), *P. lunula* (d'Orb.), *P. scutella* (Karrer), *P. ventricosa* (Reuss), *Nodobacutariella sulcata* (Reuss), *N. podolica* Didk. Характернейшим элементом палеоценоза являются альвеолиниды — *Borelis melo* (F. et M.), *B. haueri* (d'Orb.), *B. pilus* Ser., *B.* sp., пенероплиды — *Dendritina elegans* d'Orb., *D. haueri* d'Orb., *Spirolina austriaca* d'Orb., *Sp. laubei* (Karrer), а из прикрепляющихся фораминифер — *Nubecularia novorossica* Karr. et Sinz. и *Planorbulina mediterranensis* d'Orb. Остальные фораминиферы в своем распространении значительно уступают вышеперечисленным видам, но также весьма разнообразны *Discorbis semiorbis* (Kerrer), *D. dorsodecorus* Krash., *D. squamulus* (Reuss), *D. basilicus* Krash., *Valvulineria marmaroschensis* Pischw., *Eponides nanus* (Reuss), *Gyroidina marina* Pischw., *Rotalia toltraensis* Krash., *Reussella spinulosa* (Reuss), *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *Globulina* sp. sp., *Nonion subgranosus* (Egger). Эльфидиниды (3—4 вида) находятся в резко подчиненном положении.

Выше по разрезу происходит некоторое погрубение песчаного материала и мелкозернистые пески сменяются среднезернистыми слабо глинистыми песками с обломками раковин моллюсков (слой *ж*). Среди фораминифер отчетливо доминируют эльфидииды — *Elphidium macellum* (F. et M.), *E. crispum* (L.), *E. aculeatum* (d' Orb.), *E. antonina* (d'Orb.), *E. stellans* Krash., *E. joukovi* Ser., с которыми ассоциируют их обычные спутники — *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., *Rotalia beccarii* (L.), *Reussella spinulosa* (Reuss), *Valvulineria marmaroschensis* Pischw., *Cancris brongnartii* (d'Orb.), *Globulina gibba* d'Orb. Нередки также *Discorbis semiorbis* (Karrer), *D. patellinoides* Krash., *D. squamulus* (Reuss). Некоторое своеобразие этому эльфидиидовому палеоценозу придают милиолиды и альвеолиниды: *Quinqueloculina badenensis* d'Orb., *Q. irregularis* (Ser.), *Q. seminulum* (L.), *Triloculina trigonula* (Lam.), *T. gibba* d'Orb., *Nodobaculariella sulcata* (Reuss), *Borelis melo* (F. et M.), *B. pilus* Ser.

Заканчивается второй ритм осадконакопления грубозернистыми кварцевыми песками с кремневыми и кварцевыми галечками (слой *з*). По аналогии с предыдущим ритмом и ритмом осадконакопления первого типа в разрезе у Старой Ушицы в этих грубых песках мы должны были бы встретить обедненный эльфидиидовый палеоценоз. Однако против ожидания грубозернистые пески содержат типичный милиолидовый комплекс фораминифер. Разнообразные виды *Quinqueloculina*, *Triloculina*, *Spiroloculina*, *Pyrgo*, *Hauerina*, *Nodobaculariella*, *Articulina*, *Borelis*, *Dendritina*, *Spirolina*, прикрепляющиеся нубекулярии и планорбулины пользуются здесь столь же широким распространением, как и в глинистых песках середины ритма осадконакопления (слой *е*). Если бы нахождение милиолидового комплекса в грубых песках представляло исключительный случай, то его можно было бы посчитать за результат переотложения микрофауны. Но в ряде разрезов (Цыковка, Новая Гута, Китай-город) в литологически однородных средне- или грубозернистых песках мы сталкиваемся с чередованием прослоев, которые содержат либо милиолидовый, либо эльфидиидовый палеоценоз фораминифер. Поэтому наличие милиолидового комплекса фораминифер в грубых песках слоя *з* следует объяснять другими причинами, которые можно установить, проанализировав распределение фораминефер в ритмах первого и второго типа.

Грубозернистые песчаные осадки начала и конца ритмов осадконакопления отлагались, очевидно, на очень небольших глубинах при интенсивных волновых движениях водной массы и в связи с последним и при энергичных перемещениях частиц грунта. В такой биономической обстановке большим распространением пользовались фораминиферы эльфидиидового комплекса. Господствовавшие в нем представители рода *Elphidium* благодаря прочной раковине линзовидной формы могли хорошо выдерживать неблагоприятные условия верхних зон сублиторали (сильные волнения, засыпание раковин песчаным осадком).

Мелкозернистые песчано-глинистые или же песчано-известковистые осадки средней части ритма отлагались, вероятно, в затишную фазу при слабой динамике водных масс и достаточно закрепленном грунте. Вполне возможно, что принос терригенного материала в этот период был замедленным, а глубины несколько увеличивались (оставаясь все же в пределах нескольких десятков метров). Подобные биономические условия стимулировали развитие цибицидесово-дискорбисового палеоценоза, в котором доминируют виды *Cibicides* и *Discorbis*, появляются милиолиды, текстулярии, ряд новых видов полиморфинид, роталиид и нонионид, а эльфидииды отступают на второй план.

Когда биономические условия затишной фазы выражены наиболее резко, громадное распространение получают фораминиферы милиолидового сообщества. В том, что это действительно так, нас убеждают три об-

стоятельства. Во-первых, в палеоценозе присутствуют форамииниферы с непрочным однорядным, иногда довольно длинным отделом раковины (артикулины, спиролины). Экологически этот тип раковины мало пригоден для условий энергичного гидродинамического режима. Во-вторых, стенка раковин многих фораминифер (особенно хауерин и нубекулярий) очень тонкая, матово-просвечивающая, хрупкая и непрочная. В то же время те милиолиды, которые встречаются в небольшом количестве экземпляров в более грубых осадках вместе с эльфидиидами, обладают более прочной, утолщенной и нередко ребристой стенкой *Quinqueloculina badenensis* d'Orb., *Q. seminulum* (L.), *Triloculina trigonula* (Lam.), *T. intermedia* Karrer, и некоторые другие. Наконец, в-третьих, типичнейшим элементом милиолидового палеоценоза являются прикрепляющиеся нубекулярии и планорбулины. Так, как плотные скальные грунты в рассматриваемой фациальной зоне отсутствовали (в противоположность зоне литотамниевых рифовых известняков), то тонкостенные хрупкие раковины нубекулярий и планорбулин, по-видимому, прикреплялись к водорослям, которые не сохранялись в ископаемом состоянии. Но массовое развитие водорослей в какой-то мере указывает на достаточно закрепленные, неподвижные грунты и пониженную динамику водных масс.

Полная аналогия в видовом составе милиолидового палеоценоза из грубых песков конца второго ритма (слой *з*) и мелкозернистых глинистых песков середины ритма осадконакопления (слой *е*) заставляет предполагать, что в отдельных случаях накопление грубо- и среднезернистых песков происходило в относительно затишной гидродинамической обстановке. Именно эти условия (закрепленный грунт, слабая волноприбойная активность водных масс) стимулировали пышное развитие милиолидового палеоценоза, тогда как при энергичном гидродинамическом режиме на тех же незначительных глубинах верхней части сублиторали громадное распространение получали эльфидииды в сочетании с отдельными видами *Asterigerina*, *Reussella*, *Valvulineria*, *Globulina*, *Cibicides* и *Rotalia*. К этому следует еще добавить, что настоящие милиолидовые сообщества в мелководных песчанистых отложениях низов верхнего тортона Подолии встречаются в виде оазисов (несмотря на общее широкое распространение милиолид). Имеется ряд разрезов толщи песков, в которых милиолидовые палеоценозы отсутствуют (наблюдаются лишь ритмы осадконакопления первого типа). Другими словами, за время отложения песчаных осадков в этих местах ни разу не возникали биономические условия, благоприятные для существования милиолид, пенероплид и альвеолинид.

Органогенно-обломочные литотамниевые известняки

Третий тип ритмов осадконакопления

Органогенно-обломочные литотамниевые известняки приурочены в основном к средней части верхнего тортона. Поскольку известняки используются для строительных целей («пильный камень», «тесы»), они вскрыты карьерами в ряде мест Подолии и северной части Молдавии — Закупная, Балин, Маков, Приворотье, Кетрошика - Веки. Крутые, нередко вертикальные стенки карьеров, предоставляют хорошую возможность для изучения изменений пород и заключенной в них микрофауны как по разрезу, так и по простиранию.

Основная масса белых тесовых известняков является грубо- или среднезернистой породой с размерами обломков в 1—2 мм. Эти обломки принадлежат багряным водорослям (литотамниям), к которым добавляются обрывки мшанок, обломки моллюсков, морских ежей и серпул. Образовывались известняки за счет энергичного роста литотамний и быстрого разрушения

водорослевых построек здесь же на месте. По степени окатанности и размерам обломков среди известняков можно выделить ряд разновидностей, которые сменяют друг друга в разрезе с некоторой последовательностью. В соответствии с этим закономерно изменяются и палеоценозы фораминифер. Рассмотрим один из типичных ритмов осадконакопления в толще органогенно-обломочных известняков, который мы наблюдали в карьере ракуш у сел. Приворотье (рис. 3).

В основании ритма залегают грубообломочные литотамниевые известняки (слой *а*). В них встречаются весьма немногочисленные фораминиферы, среди которых резко преобладают эврифациальные виды *Elphidium—E. macellum* (F. et M.), *E. crispum* (L.), *E. fichtellianum* (d'Orb.) и в некоторой степени *Asterigerina planorbis* d'Orb. К прочим видам фораминифер относятся *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *Rotalia beccari* (L.), *Globulina gibba* d'Orb., *Eponides probatus* Krash. и *Reussella spinulosa* (Reuss)[1].

Выше по разрезу известняки становятся среднезернистыми (слой *б*), в личина обломков составляет в среднем примерно 1 мм, хотя присутствует и более грубый материал. Палеоценоз фораминифер по-прежнему эльфидиидовый, но видовой состав его разнообразней, а количество особей значительно больше. Доминируют эльфидииды (4—7 видов в образце) — *Elphidium macellum* (F. et M.), *E. crispum* (L.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), *E. latusovum* Krash., *E. listeri* (d'Orb.), *E. hauerinum* (d'Orb.), *E. multacameratum* Krash. и *Asterigerina planorbis* d'Orb. В сопутствующем комплексе обычны *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., *Reussella spinulosa* (Reuss), *Nonion subgranosus* (Egger), *N. umbostelligerum* Ser., *Globulina gibba* d'Orb., *Discorbis imperatorius* (d'Orb.), *Eponides probatus* Krash.

Литотамниевые известняки следующего слоя *в* обладают близкими литологическими свойствами. По размеру обломочного материала они также среднезернистые, но грубые обломки отсутствуют. Обращает на себя внимание плохая окатанность (угловатость) водорослевого детрита, что указывает на ослабление динамики водных масс. В палеоценозе фораминифер происходят существенные изменения. Примерно равным распространением пользуются эльфидииды — *Elphidium crispum* (L.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), *E. macellum* (F. et M.), *E. latusovum* Krash., *E. microelegans* Ser., аномалиниды — *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., *C. transcarpaticus* Pischw. (последний в небольшом количестве экземпляров) и *Asterigerina planorbis* d'Orb. Остальные фораминиферы в количественном отношении значительно уступают им, но по видовому составу довольно разнообразны: *Valvuluneria marmaroschensis* Pischw., *V. smotrichensis* Krash., *Textularia subangulata* d'Orb., *Eponides probatus* Krash., *Sphaeroidina bulloides* d'Orb., *Discorbis patellinoides* Krash., *Quinqueloculina consobrina* (d'Orb.), *Triloculina trigonula* (Lam.) Появляются единичные прикрепляющиеся *Planorbulina mediterranensis* d'Orb.

В середине ритма осадконакопления залегают мелкозернистые литотамниевые известняки (слой *г*). Среди фораминифер преобладают аномалиниды — *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., *C. boueanus* (d'Orb.), *C. transcarpaticus* Pischw. и милиолиды — *Quinqueloculina consobrina* (d'Orb.), *Q. badenensis* d'Orb., *Q. gracilis* Karrer, *Triloculina gibba* d'Orb., *T. pyrula* Karrer, *Pyrgo inornata* (d'Orb.). За ними по степени распространения следуют *Asterigerina planorbis* d'Orb. и дискорбиды — *Discorbis patellinoides* Krash., *D. pseudoinhabilis* Krash., *D. imperatorius* (d'Orb.). Эльфидииды занимают отчетливо подчиненное положение (2—4 вида на образец). Из сопутствующих фораминифер существенно присутствие *Eponides probatus* Krash., *Cassidulina margareta* Karrer, *Textularia deperdita*

[1] Фораминиферы, содержащиеся в плотных известняковых породах, изучались как путем выделения их из пород, так и в прозрачных шлифах.

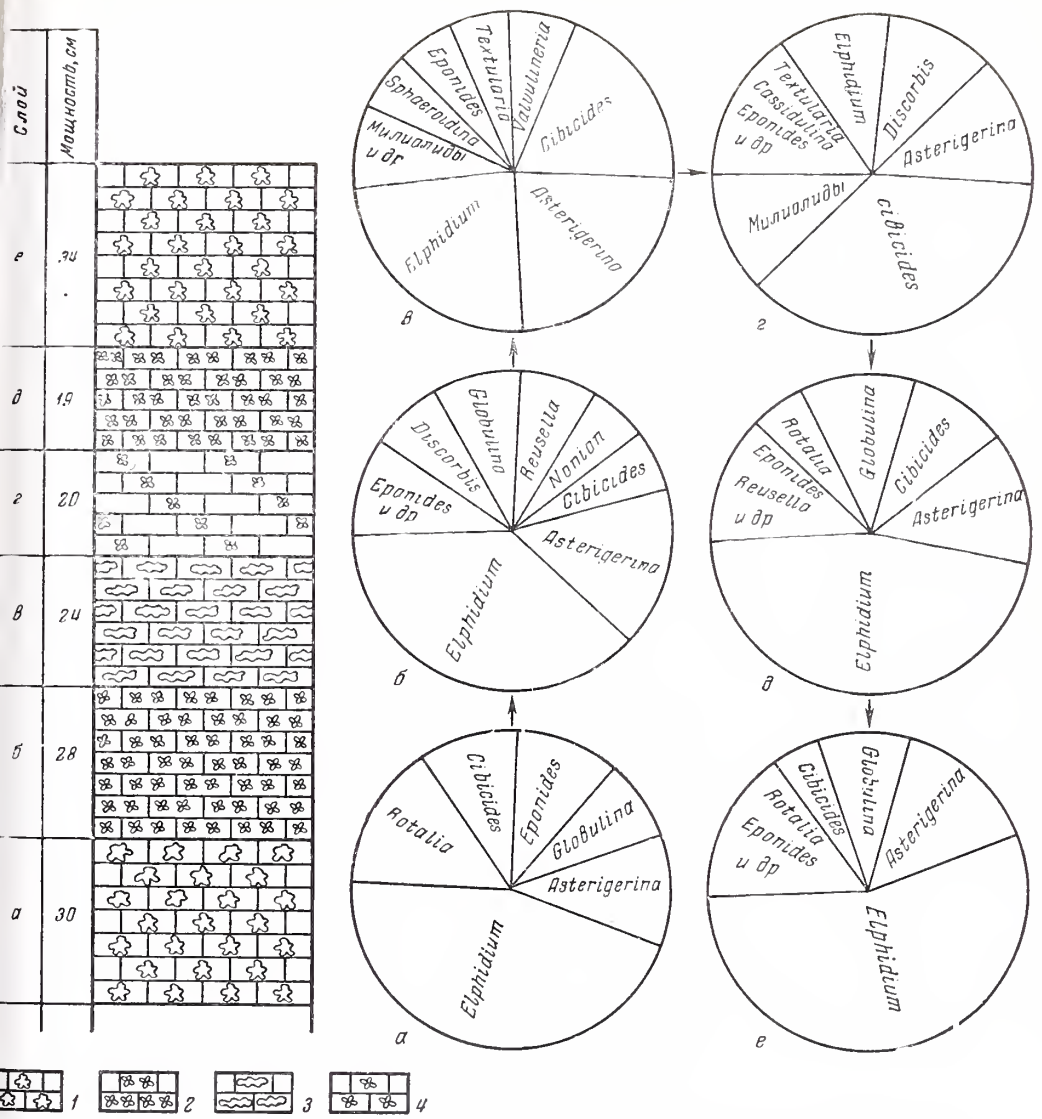


Рис. 3. Изменение палеоценозов фораминифер в ритме осадконакопления III типа (обломочные литотамниевые известняки). Селение Приворотье

1 — крупнообломочные литотамниевые известняки; *2* — среднезернистые литотамниевые известняки; *3* — литотамниевые известняки из неокатанных обломков; *4* — мелкозернистые литотамниевые известняки

d'Orb., *Valvulineria aff. obtusa* (d'Orb.), *V. smotrichensis* Krash., *Cancris brongnartii* (d'Orb.). Прикрепляющиеся *Planorbulina mediterranensis* d'Orb. и *Conorbina miocenica* Krash. становятся обычными видами, нубекулярии всегда редки. Интересно отметить, что эти фораминиферы прикреплялись не только к литотамниевым постройкам, но и к обломкам моллюсков и даже к очень крупным раковинам *Eponides probatus* и *Elphidium crispum* (1,5—2,2 мм). Сохранение прижизненного их положения хорошо доказывается тем, что в нескольких случаях раковины планорбулин и конорбин прекрасно «вписаны в рельеф» предмета, к которому они прикреплены.

В верхней части ритма осадконакопления вновь наблюдается погрубение детритусового материала и известняки принимают свой обычный облик.

Сначала они становятся среднезернистыми, обломки водорослей и раковин моллюсков довольно хорошо окатаны (слой *д*). В этих известняках мы встречаемся с типичным, эльфидиидовым палеоценозом. Около половины сообщества составляют экземпляры *Elphidium crispum* (L.), *E. macellum* (F. et M.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), *E. antonina* (d'Orb.), *E. latusovum* Krash., *E. angulatum* (Egger); многочисленны *Asterigerina planorbis* d'Orb. Из остальных фораминифер обычны *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *Rotalia beccarii* (L.), *Valvulineria marmaroschensis* Pischw., *Reussella spinulosa* (Reuss), *Globulina gibba* d'Orb., *G. aequalis* d'Orb., *Nonion granosus* (d'Orb.), *Quinqueloculina consobrina* (d'Orb.), редки *Cibicides bogdanovi* Ser., *Eponides probatus* Krash., *Cassidulina margareta* Karrer.

В грубообломочных тесах слоя *е* фораминиферы немногочисленны, резко преобладают эльфидииды *Elphidium macellum* (F. et M.), *E. crispum* (L.), *E. listeri* (d'Orb.). Им сопутствуют стандартные виды эльфидиидового палеоценоза — *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *Globulina gibba* d'Orb., *Rotalia beccarii* (L.), *Reussella spinulosa* (Reuss).

Таким образом, распределение фораминифер в различных литологических типах обломочных литотамниевых известняков обнаруживает большое сходство с распределением микрофауны в песчанистых породах. Грубо- и среднезернистые тесы начала и конца ритма осадконакопления образовывались на небольших глубинах, порядка 30—35 м (принимая во внимание данные о пышном развитии литотамний в современных морях), в условиях быстрого поступления детритусового материала, сильных течений и связанной с ними подвижности осадка. С подобными известняками связан типичный эльфидиидовый палеоценоз фораминифер (как и в грубых песках). Различия в минералогическом составе осадка в данном случае не имеют существенного значения. Решающую роль приобретает механическое поведение осадка при его накоплении, динамика водной массы, скорость осадконакопления. Мелкозернистые тесы и литотамниевые известняки из неокатанных обломков приурочены к средней части ритма — затишной фазе. В эти моменты уменьшалась скорость поступления детритусового материала, ослабевали движения водной массы и подвижность частиц осадка. Эльфидииды теряют доминирующее положение, резко возрастает значение аномалинид, дискорбид, иногда милиолид, появляются прикрепляющиеся планорбулины, нубекулярии, конорбины, становится разнообразнее весь палеоценоз. Комплекс фораминифер из мелкозернистых тесов на основании подобных особенностей имеет большое сходство с цибицидесово-дискорбисовым палеоценозом из тонкозернистых глинистых песков, а при некотором развитии милиолид — отдаленно напоминает милиолидовый палеоценоз сильно глинистых песков.

Отложения зон литотамниевых полей

В верхнетортонское время значительная часть территории Подолии была занята зонами литотамниевых полей. В этих зонах происходило отложение различных глинистых, мергелистых и известковых осадков, содержащих то или иное количество багряных водорослей. Литологическое разнообразие пород и их быстрая смена по вертикали приводят к возникновению ряда специфических ритмов осадконакопления. Среди их многообразия следует выделять шесть наиболее обычных, часто встречающихся ритмов (четвертый — девятый типы ритмов). В некоторых разрезах наблюдается сочетание всего двух-трех типов ритмов, в других мы встречаемся практически со всеми шестью типами ритмов осадконакопления. К числу последних относится разрез у с. Цыковка. Изученный весьма детально, он позволяет установить распределение палеоценозов фораминифер в толще глинисто-известковых литотамниевых осадков.

Четвертый тип ритмов осадконакопления

Основание ритма представлено плотными и массивными, иногда слегка глинистыми литотамниевыми известняками, состоящими из окатанных обломков водорослей и в меньшей степени — из обломков раковин моллюсков (рис. 4, слой *а*). Известняки содержат бедный (качественно и количественно) палеоценоз фораминифер, причем относительное содержание родов и видов подвержено значительным колебаниям. Обычно преобладают эльфидииды — *Elphidium macellum* (F. et M.), *E. crispum* (L.), *E. fichtellianum* (d'Orb.) и аномалиниды — *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., им сопутствуют *Reussella spinulosa* (Reuss), *Globulina gibba* d'Orb., *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Textularia* sp. В некоторых образцах весьма характерны ядра милиолид — *Quinqueloculina consobrina* (d'Orb.), *Q. seminulum* (L.), *Triloculina gibba* d'Orb., *Pyrgo inornata* (d'Orb.), *Pyrgo* sp.

Выше залегают известковистые литотамниевые глины с большим количеством детритусового материала и мелкими галечками известняков (слой *б*). Раковины фораминифер встречаются в большом количестве, а число видов в образце породы возрастает до 24—30. Отчетливо доминируют эльфидииды —*Elphidium macellum* (F. et M.), *E. crispum* (L.), *E. fichtellianum* (d'Orb), *E. aculeatum* (d'Orb.), *E. latusovum* Krash., *E. joukovi* Serova, но и остальные фораминиферы очень разнообразны. К ним относятся аномалиниды — *Cibicides bogdanovi* Ser., *C. lobatulus* (W. et J.), *C. dorsotumidus* Ser., нонионидиды — *Nonion umbostelligerum* Ser., *N. subgranosus* (Egg.), *N. communis* (d'Orb.), *N. praevius* Subb., *N. aff. dollfusi* Cushm., дискорбиды — *Discorbis patellinoides* Krash., *D. imperatorius* (d'Orb.), *Eponides probatus* Krash и кассидулиниды — *Cassidulina margareta* Karr. Нередки также *Asterigerina planorbis* d'Orb. и *Reussella spinulosa* (Reuss). В виде единичных экземпляров встречаются представители *Bulimina*, *Bolivina*, *Cancris*, *Guttulina*, *Globulina*, *Lagena*, *Patellina*, *Spirillina*.

К средней части ритма (затишная фаза) приурочены известковистые глины с относительно большим количеством мелких (2—3 мм) комочков литотамний (слой *в*). Число видов фораминифер в образце достигает своего максимального значения — 35—40. Палеоценоз фораминифер может быть назван дискорбисово-цибицидесовым, так как в нем доминируют дискорбиды — *Discorbis platyomphalus* (Reuss), *D. imperatorius* (d'Orb.), *D. patellinoides* Krash., *D. squamulus* (Reuss), *D. basilicus* Krash., *D. dorsodecorus* Krash. и аномалиниды — *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., *C. boueanus* (d'Orb.), *C. amphisyliensis* (Andr.). С ними ассоциируют многочисленные *Eponides probatus* Krash. и текстулярии. Подчиненное положение занимают эльфидииды — *Elphidium crispum* (L.), *E. aculeatum* (d'Orb.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), *E. latusovum* Krash., нонионды — *Nonion communis* (d'Orb.), *N. umbostelligerum* Ser., *N. praevius* Subb., *N. subgranosus* (Egg.), *N. dollfusi* Cushm., *Nonionella ventragranosa* Krash., а также *Asterigerina planorbis* d'Orb. и *Reussella spinulosa* (Reuss). В виде единичных экземпляров присутствуют *Cassidulina margareta* Karrer, *Pseudopatellinoides primus* Krash., *Conorbina miocenica* Krash., *Pullenia quinqueloba* Reuss, *Bulimina elongata* d'Orb., *Bolivina dilatata* Reuss, *Virgulina schreibersiana* Cz., *Uvigerina* sp., *Polymorphina complanata* d'Orb. и некоторые другие виды.

Далее по разрезу вновь увеличивается известковистость пород, возрастает количество комочков литотамний, появляется детритусовый материал. Известковистые глины с литотамниями и обломками раковин моллюсков слоя *г* содержат палеоценоз фораминифер, довольно близкий к только что описанному, но видовой состав его уже беднее (22—27 видов) за счет выпадения редких представителей булиминид, родов *Pullenia*, *Polymorphina* и др. Уменьшается значение дискорбид и текстулярий, а роль рода *Elphi-*

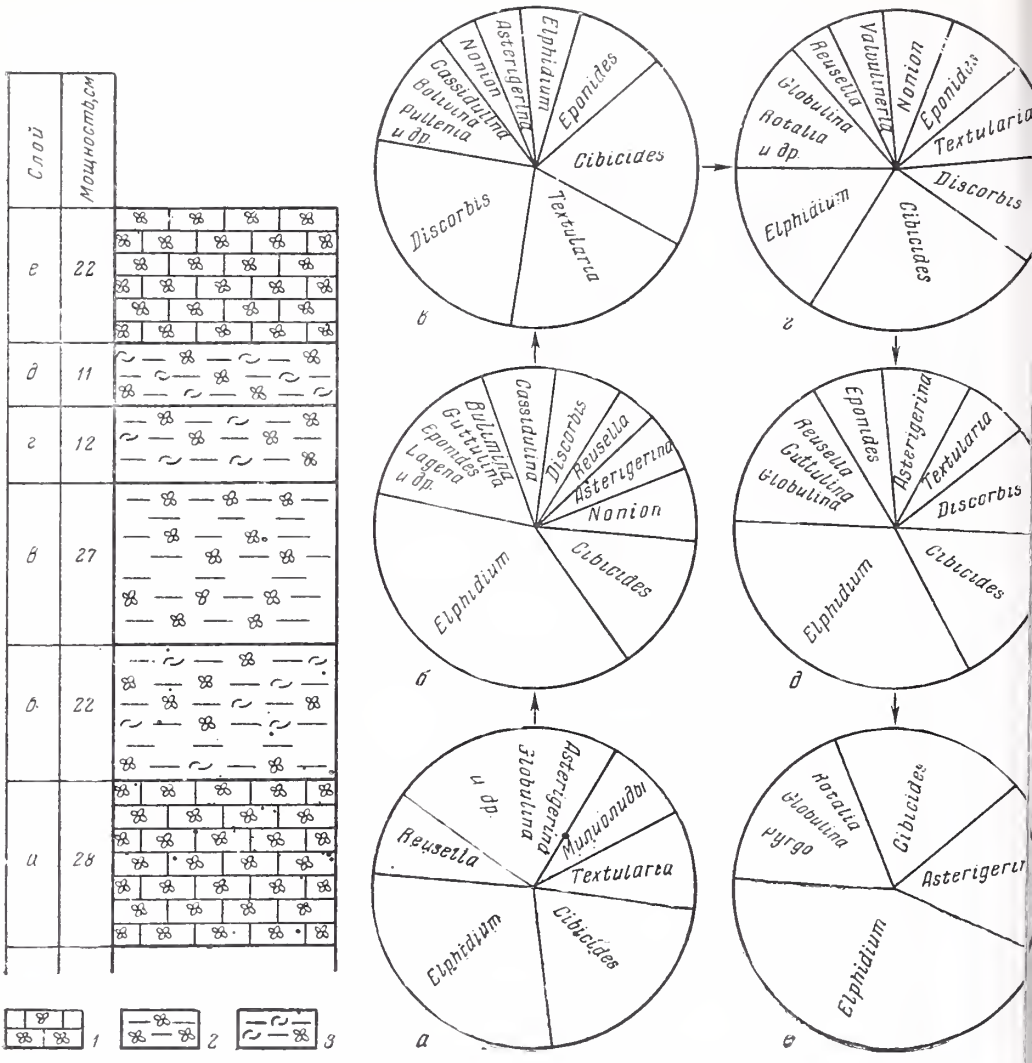


Рис. 4. Изменение палеоценозов фораминифер в ритме осадконакопления IV типа (известняки — литотамниевые глины — известняки). Селение Новая Гута

1 — литотамниевые известняки; *2* — литотамниевые глины; *3* — литотамниевые глины с детритусовым материалом моллюсков

dium возрастает, хотя в процентном отношении он всегда уступает *Cibicides*.

В сильно известковистых плотных глинах слоя *д*, насыщенных крупными (5—7 мм) комочками литотамний и обломками раковин, палеоценоз фораминифер состоит всего из 12—16 видов. Эльфидииды—*Elphidium crispum* (L.), *E. macellum* (F. et M.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), *E. listeri* (d'Orb.), встречаются примерно в равных количествах с аномалинидами — *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., либо преобладают над ними. Обычны текстулярии, *Discorbis platyomphalus* (Reuss), *Eponides probatus* Krash., *Asterigerina planorbis* d'Orb. В виде единичных экземпляров встречаются представители *Reussella*, *Guttulina*, *Globulina* и *Rotalia*.

Заканчивается ритм осадконакопления плотными, слегка глинистыми литотамниевыми известняками из очень крупных (3—5 см) обломков водорослей (слой е). Редкие фораминиферы принадлежат *Elphidium macellum*

(F. et M.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Globulina gibba* d'Orb., *Rotalia beccarii* (L.). Иногда к ним прибавляются ядра милиолид. Процентные соотношения фораминифер довольно изменчивы, но всегда преобладают эльфидииды.

Нижеописываемый пятый и шестой типы ритмов имеют черты сходства с четвертым типом. Поэтому мы сначала дадим им характеристику, а затем сделаем общие выводы по этим трем ритмам.

Пятый тип ритмов осадконакопления

Ритм начинается массивными грубообломочными литотамниевыми известняками (рис. 5, слой *а*) с единичными раковинами *Elphidium crispum* (L.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser. Выше они становятся менее плотными, слабо глинистыми, мелкокомковатыми. В таких известняках микрофауна разнообразнее (10—13 видов), хотя количество экземпляров по-прежнему невелико. Обычны *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., *Eponides probatus* Krash., *Discorbis imperatorius* (d'Orb.), *Textularia subangulata* d'Orb., нередки эльфидииды — *Elphidium macellum* (F. et M.), *E. crispum* (L.), *E. fichtellianum* (d'Orb.). В виде единичных особей встречаются *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Nonion subgranosus* (Egger), *Reussella spinulosa* (Reuss), *Cassidulina margareta* Karrer, *Valvulineria marmaroschensis* Pischw.

В литотамниевых глинах слоя *б* с большим содержанием водорослей и редкими мшанками число видов на образец достигает 16—20. Преобладают представители аномалинид — *Cibicides bogdanovi* Ser., *C. lobatulus* (W. et J.), *C. amphisyliensis* (Andr.). Обычными членами палеоценоза являются дискорбиды — *Discorbis imperatorius* (d'Orb.), *D. patellinoides* Krash., *Eponides probatus* Krash., текстулярии, *Cassidulina margareta* Karrer и в некоторых образцах эльфидииды. К сопутствующим фораминиферам относятся *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Reussella spinulosa* (Reuss), *Nonion subgranosus* (Egg.), *N. soldanii* (d'Orb.), *Rotalia schreibersiana* (d'Orb.), *Pullenia bulloides* (d'Orb.), *Uvigerina* sp. и некоторые другие виды. По своему систематическому составу этот палеоценоз близок к дискорбисово-цибицидесовому сообществу, отличаясь некоторой обедненностью и доминированием рода *Cibicides*.

В литотамниево-мшанковых глинах следующего слоя *в* мы встречаемся с палеоценозом фораминифер, который может быть назван цибицидесовым и который отсутствовал в ритме четвертого типа. В его составе отчетливо преобладают *Cibicides bogdanovi* Ser., *C. boueanus* (d'Orb.), *C. amphisyliensis* (Andr.), *C. lobatulus* (W. et J.), *C. transcarpaticus* Pischw. С ними неизменно ассоциируют *Cassidulina margareta* Karrer, *Eponides probatus* Krash., *Discorbis imperatorius* (d'Orb.), *D. patellinoides* Krash., *D. pellucidus* Krash., *Rotalia schreibersiana* (d'Orb.), *Textularia* sp. sp., встречающиеся в большом количестве экземпляров. Эльфидииды обычны — *Elphidium macellum* (F. et M.), *E. crispum* (L.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), *E. latusovum* Krash., но не играют существенной роли. Очень характерны немногочисленные особи *Nonion soldanii* (d'Orb.), *Bulimina elongata* d'Orb., *Bolivina dilatata* Reuss., *Uvigerina* sp., *Guttulina communis* d'Orb., *Sigmoilina tenuissima* (Reuss), *Pseudopatellinoides primus* Krash.

Своего максимального развития цибицидесовый палеоценоз достигает в мшанково-литотамниевых глинах средней части ритма (слой *г*). В этих глинах количество мшанок превышает содержание водорослевых комочков. Число видов в образце пород достигает 34—42. Набор видов фораминифер, составляющий основу палеоценоза, отличается большим постоянством. В массовом количестве экземпляров присутствуют аномалиниды —

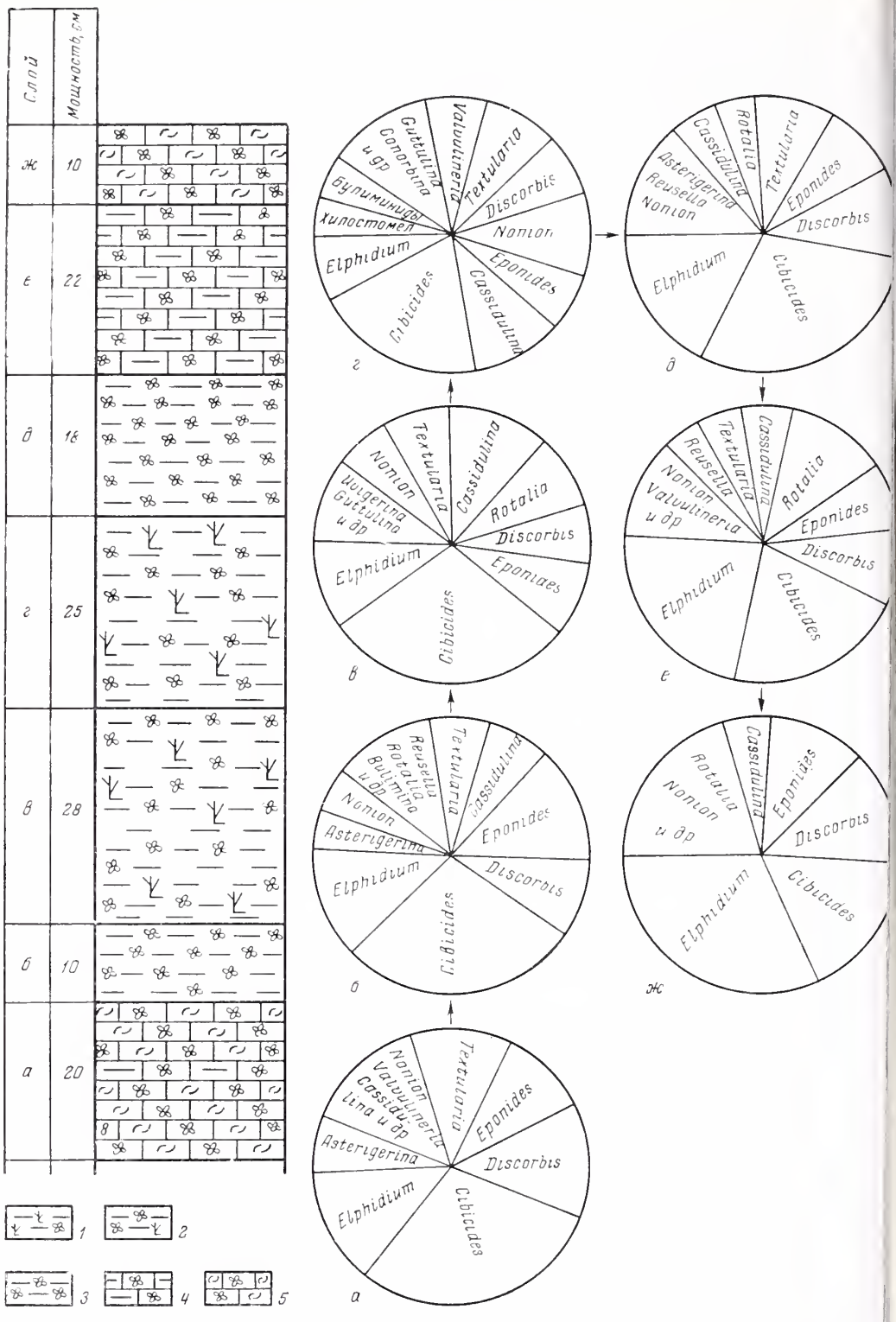


Рис. 5. Изменение палеоценозов фораминифер в ритме осадконакопления V типа (известняки — мшанково-литотамниевые глины — известняки). Селение Цыковка.

1 — мшанково-литотамниевая глина; *2* — литотамниево-мшанковая глина; *3* — литотамниевая глина *4* — литотамниевый глинистый известняк; *5* — литотамниево-детритусовый известняк

Cibicides boueanus (d'Orb.), *C. bogdanovi* Ser., *C. dorsotumidus* Ser., *C. lobatulus* (W. et J.), *C. amphisyliensis* (Andr.), *C. transcarpaticus* Pischw., *C. aff. midwayensis* (Plumm.), кассидулиниды — *Cassidulina margareta* Karr., *C. oblonga* Reuss, *C. crista* Pischw., текстулярииды — *Textularia mayerina* d'Orb., *T. deperdita* d'Orb., *T.* sp. sp., нониониды — *Nonion soldanii* (d'Orb.), дискорбиды — *Eponides probatus* Krash., *E. haidingerii* (d'Orb.), *Discorbis pellucidus* Krash., *D. patellinoides* Krash., *Pseudopatellinoides primus* Krash. Очень характерно появление хилостомеллид — *Pullenia bulloides* (d'Orb.), *P. quinqueloba* (Reuss), *Sphaeroidina austriaca* d'Orb. и булиминид — *Bulimina elongata* d'Orb., *Bolivina dilatata* Reuss, *Virgulina schreibersiana* Cz., *Uvigerina* sp., *Buliminella elegantissima* (d'Orb.). Из прочих фораминифер довольно обычны эльфидииды — эврифациальные *Elphidium macellum* (F. et M.) и *E. crispum* (L.), роталииды — *Rotalia schreibersiana* (d'Orb.), *R. rata* Krash., полиморфиниды — *Polymorphina complanata* d'Orb., а также виды родов *Patellina*, *Spirillina* и *Entosolenia*. Неизменно встречаются представители пелагического сообщества — глобигерины.

В верхней половине ритма в породе быстро увеличивается количество литотамний, усиливается известковистость. В сильно известковистых глинах с большим количеством литотамний, иногда переходящих в глинистые известняки (слой *д*), палеоценоз фораминифер отчетливо обедненный (11—16 видов), по сравнению с только что рассмотренным сообществом из мшанково-литотамниевых глин. В палеоценозе несколько преобладают цибицидесы, но число видов их очень невелико: *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. amphisyliensis* (Andr.), *C. bogdanovi* Ser. Примерно в равных количествах присутствуют *Elphidium crispum* (L.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), *E. macellum* (F. et M.), *Discorbis imperatorius* (d'Orb.), *Rotalia schreibersiana* (d'Orb.), *Textularia subangulata* d'Orb. и иногда *Cassidulina margareta* Karr. Остальные немногочисленные экземпляры принадлежат *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Reussella spinulosa* (Reuss), *Valvulineria complanata* (d'Orb.) и *Nonion umbostelligerum* Ser.

Слабо глинистые, довольно плотные литотамниевые известняки следующего слоя *е* по видовому составу содержат почти аналогичный палеоценоз фораминифер, но число экземпляров каждого вида уменьшается. На передний план выдвигаются эльфидииды.

Заканчивается рассматриваемый ритм осадконакопления плотными литотамниевыми детритусовыми известняками (слой *ж*). В палеоценозе фораминифер, обедненном качественно (7—10 видов) и количественно, преобладают *Elphidium crispum* (L.), *E. macellum* (F. et M.), *E. fichtellianum* (d'Orb.). Примерно в равных количествах экземпляров присутствуют *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., *Eponides probatus* Krash., *Cassidulina margareta* Karr., *Discorbis platycephalus* (Reuss), *Rotalia beccarii* (L.), *Nonion subgranosus* (Egg.).

Шестой тип ритмов осадконакопления

Основание ритма представлено толстослоистыми массивными известняками с крупными комочками литотамний, достигающими размеров 1—2,5 см (рис. 6, слой *а*). В них мы встречаемся с уже знакомым бедным комплексом фораминифер (9—12 видов). Преобладают эльфидииды и аномалиниды — *Elphidium crispum* (L.), *E. macellum* (F. et M.), *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser. Примерно в равных количествах присутствуют *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Nonion subgranosus* (Egg.), *Eponides probatus* Krash., *Cassidulina margareta* Karr., *Textularia* sp.; совсем редки представители родов *Rotalia*, *Discorbis*, *Reussella*.

Известняки постепенно сменяются известковистыми глинами с довольно большим количеством литотамний и более редкими мшанками (слой *б*).

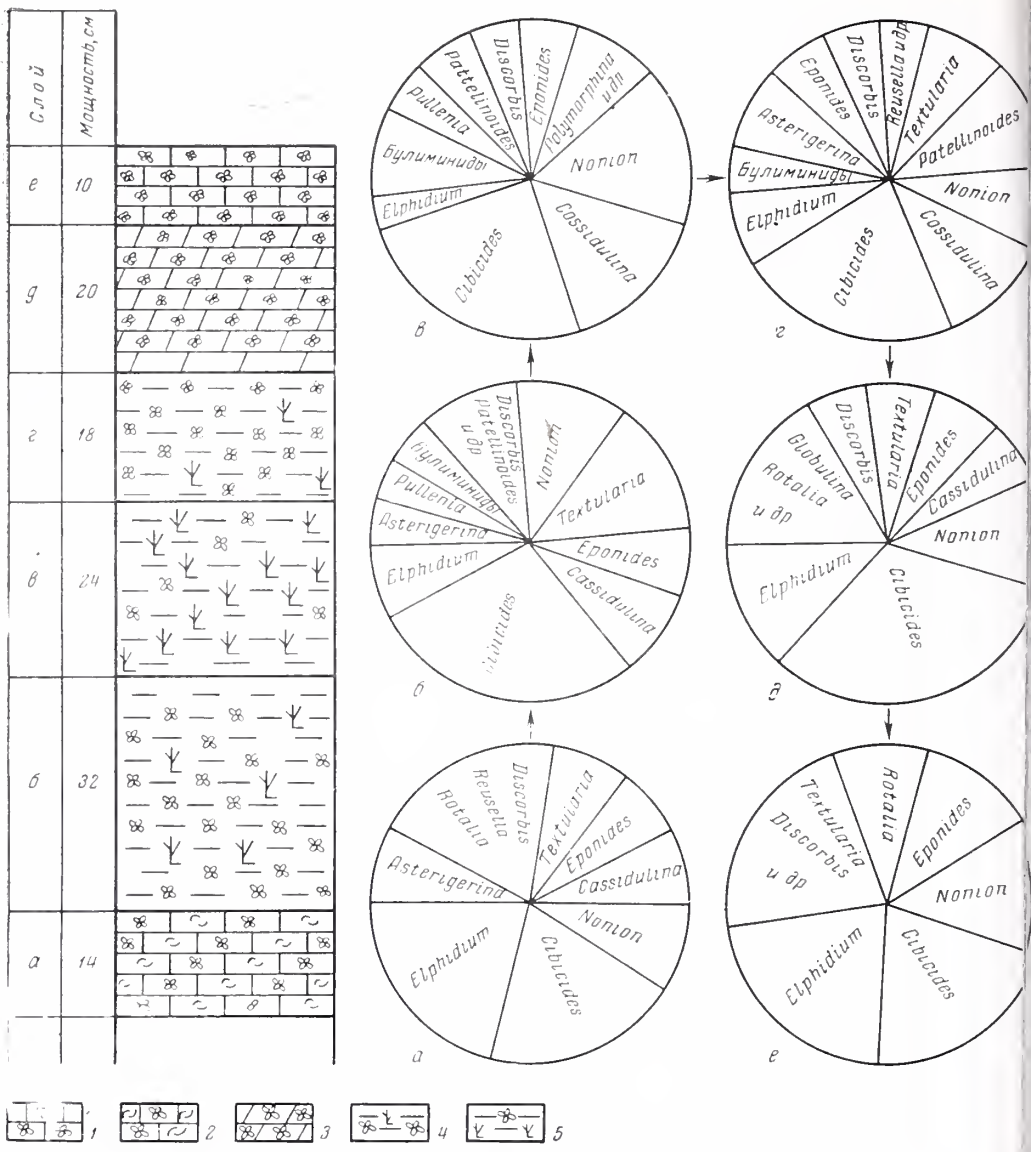


Рис. 6. Изменение палеоценозов фораминифер в ритме осадконакопления VI типа (известняки — мшанковые глины — известняки). Селение Цыковка

1 — литотамниевые известняки; *2* — литотамниево-детритусовые известняки; *3* — литотамниевые мергели; *4* — литотамниевая глина с редкими мшанками; *5* — мшанковая глина с редкими литотамниями

Обильные по числу экземпляров и видов (25—33 вида на образец) фораминиферы образуют типичный цибицидесовый палеоценоз. Действительно, в нем отчетливо доминируют *Cibicides bogdanovi* Ser., *C. boueanus* (d'Orb.), *C. lobatulus* (W. et J.), *C. amphisyliensis* (Andr.), которым сопутствуют неизменные *Cassidulina margareta* Karr., *Eponides probatus* Krash., *Textularia subangulata* d'Orb., *T. mayeriana* d'Orb., *T.* sp.sp., *Nonion soldanii* (d'Orb.), *Discorbis pellucidus* Krash., *D. patellinoides* Krash., *Pseudopatellinoides primus* Krash. В небольшом количестве экземпляров всегда присутствуют хилостомеллиды — *Pullenia bulloides* (d'Orb.), *P. quinqueloba* Reuss и булиминиды — *Bulimina elongata* d'Orb., *B. ovata* d'Orb., *Virgulina schreibersiana*

Cz., *Eolivina dilatata* Reuss, *Angulogerina angulosa* Will. Эльфидииды (2—3 вида) и *Asterigerina planorbis* d'Orb. занимают подчиненное положение. Прочие виды принадлежат полиморфинидам, нонионидам (*Nonion communis* (d'Orb.), *N. praevius* Subb.), *Valvulineria aff. obtusa* (d'Orb.), *Rotalia rata* Krash. и некоторым другим. Характерно появление пелагических глобигерин.

Средняя часть ритма осадконакопления представлена зеленоватыми слабоизвестковистыми глинами с большим количеством мшанок и спикул кремневых губок, литотамнии здесь весьма редки (слой *в*). Подобные мшанковые глины отсутствовали в предыдущих ритмах осадконакопления, поэтому мы впервые встречаемся здесь с новым, цибицидесово-кассидулиновым палеоценозом фораминифер. Фораминиферы встречаются в мшанковых глинах в огромных количествах, а число их видов на образец достигает 45—55. С цибицидесовым палеоценозом рассматриваемое сообщество фораминифер сближает обилие аномалинид — *Cibicides boueanus* (d'Orb.), *C. amphisyliensis* (Andr.), *C. aff. midwayensis* (Plummer), *C. lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., *C. dutemplei* (d'Orb.), нонионид — *Nonion soldanii* (d'Orb.), *N. praevius* Subb. дискорбид — *Discorbis patellinoides* Krash., *D. pellucidus* Krasch., *D. squamulus* (Reuss), *D. lingulatiformis* Krasch., *Pseudopatellinoides primus* Krasch., *Eponides probatus* Krash., *E. haidingerii* (d'Orb.), *Valvulineria smotrichensis* Krash., *V. aff. obtusa* (d'Orb.). Своеобразие же палеоценоза заключается в том, что в нем усиливается роль кассидулинид — *Cassidulina margareta* Karr., *C. laevigata* d'Orb., *C. crista* Pischw., а буликиниды и хилостомеллиды составляют постоянный и характерный компонент. Среди буликинид наиболее обычны *Bulimina elongata* d'Orb., *B. intonsa* Liv., *Bolivina dilata* Reuss, *Virgulina schreibersiana* Cz., *Buliminella elegantissima* (d'Orb.), *B.* sp., *Angulogerina angulosa* Will., *Uvigerina pygmea* d'Orb., Uvigerina sp., среди хилостомеллид — *Pullenia bulloides* (d'Orb.), *P. quinqueloba* Reuss, *Sphaeroidina bulloides* d'Orb. В небольшом количестве экземпляров присутствуют текстулярии, эльфидииды — *Elphidium macellum* (F. et M.), *E. crispum* (L.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), полиморфиниды, лягениды (*Lagena*, *Entosolenia*), *Asterigerina*, *Reussella*, *Spirillina*, *Patellina*. В мшанковых глинах часто встречаются представители пелагического сообщества фораминифер — *Globigerina bulloides* d'Orb., *G. dubia* Egg., *Orbulina universa* d'Orb., *Globigerinoides conglobatus* (Brady). В образце породы планктонные виды могут составлять 20—25% от всего количества фораминифер.

В верхней половине ритма быстро усиливается известковистость пород и увеличивается количество литотамний. Зеленые известковистые глины с литотамниями и относительно редкими мшанками (слой *г*) содержат типичный цибицидесовый палеоценоз фораминифер (25—30 видов на образец). Отчетливо преобладают аномалиниды — *Cibicides boueanus* (d'Orb.), *C. amphisyliensis* (Andr.), *C. bogdanovi* Ser., *C. lobatulus* (W. et J.). С ними ассоциируют кассидулины, текстулярии, *Nonion soldanii* (d'Orb.), *Pseudopatellinoides primus* Krash., *Eponides probatus* Krash., *Discorbis patellinoides* Krash., *D. pellucidus* Krash., *D. squamulus* (Reuss). Несколько чаще, чем в мшанковых глинах, встречаются виды родов *Elphidium*, *Asterigerina*, *Reussella*. В виде единичных экземпляров всегда присутствуют виды родов *Bulimina*, *Bolivina*, *Uvigerina*, *Virgulina*, *Angulogerina*, *Pullenia*.

Выше глины переходят в литотамниевые мергели с большим количеством относительно крупных (до 1 см) комочков водорослей (слой *д*). Палеоценоз фораминифер тот же цибицидесовый, но сильно обедненный по составу. Встречается не больше 10—20 видов на образец породы. Преобладают только что названные четыре вида *Cibicides*, которым сопутствуют кассидулины, текстулярии, *Nonion soldanii* (d'Orb.), *Eponides probatus* Krash., несколько видов дискорбисов — *Discorbis imperatorius* (d'Orb.), *D. pseudoinhabilis* Krash., *D. platycephalus* (Reuss), *Rotalia schreibersiana* (d'Orb.). Возрастает

значение эльфидиид; напротив, булиминиды встречаются в единичных экземплярах, а хилостомеллиды отсутствуют совсем.

Заканчивается ритм плотными, слегка глинистыми литотамниевыми известняками из крупных обломков водорослей (слой *е*). Немногочисленные фораминиферы относятся всего к 7—10 видам. Чаще остальных встречаются *Elphidium mcellum* (F. et M.), *E. crispum* (L.) *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., совсем редки *Eponides probatus* Krash., *Textularia* sp., *Nonion subgranosus* (Egg), *Discorbis imperatorius* (d'Orb.), *Rotalia beccarii* (L.), *Globulina gibba* d'Orb.

Сравнивая четвертый, пятый и шестой ритмы осадконакопления в зонах литотамниевых полей, легко заметить черты сходства между ними. Каждый ритм начинается плотными литотамниевыми известняками из крупных водорослевых комочков и обломков раковин моллюсков. Эти весьма мелководные отложения содержат очень бедный комплекс фораминифер. Известняки обычно сменяются известковистыми глинами с большим количеством литотамний и детритусового материала. В глинах присутствуют *Elphidium, Asterigerina Reussella,* типичные для эльфидиидового палеоценоза, а с другой стороны — *Cibicides, Discorbis, Cassidulina, Eponides,* полиморфиниды, которые свойственны преимущественно глинистым осадкам. Выше по разрезу в глинах постепенно уменьшается известковистость и количество литотамний, а содержание мшанок возрастает. К средней части ритма (затишная фаза) приурочены чисто глинистые осадки. Однако в каждом типе ритмов они своеобразны, содержат специфические палеоценозы фораминифер, чем значительно и отличаются между собой ритмы осадконакопления. В четвертом типе ритмов середина его сложена глинами с большим количеством крупных комочков литотамний (см. рис. 4, слой *в*). Это указывает на достаточно благоприятные условия для развития багряных водорослей, т. е. сравнительно небольшие глубины (порядка 50 м и менее) и наличие хотя и ослабленных донных токов воды. В таких условиях широкое распространение получал дискорбисово-цибицидесовый палеоценоз фораминифер. Литотамниево-мшанковые глины средней части пятого ритма (рис. 5, слой *г*) свидетельствуют о крайне угнетенной обстановке существования багрянок: на более значительных глубинах движения водных масс ослабевали и выпадал глинистый материал, препятствовавший росту водорослей. Здесь мы встречаемся с цибицидесовым палеоценозом фораминифер, чрезвычайно разнообразным по своему систематическому составу. Наконец, в середине шестого ритма залегают глины со мшанками, спикулами губок и редкими литотамниями (рис. 6, слой в). Они отлагались на глубинах, близких к границе максимального распространения литотамний (т. е. порядка 150 м), при затишном гидродинамическом режиме, что исключило перемещение частиц грунта. Мшанковые глины замечательны своим цибицидесово-кассидулиновым палеоценозом. В верхней половине ритма в глинах увеличивается содержание литотамний, усиливается общая известковистость, они сменяются мергелистыми породами, а в конце ритма — известняками. В обратном порядке изменяются и комплексы фораминифер: цибицидесово-кассидулиновый замещается цибицидесовым, последний — обедненным цибицидесовым или дискорбисовым со значительным содержанием эльфидиид; в известняках конца ритма фораминиферы вообще редки.

Отличительные особенности этих трех ритмов обусловлены, по-видимому, неодинаковым размахом локальных колебательных движений, причем каждый последующий ритм по отношению к предыдущему характеризовался большей амплитудой движения. Поэтому в двух последних ритмах мы встречаемся в средней их части с относительно глубоководными отложениями, а различия между палеоценозами фораминифер из начала и середины ритмов чрезвычайно велики.

Седьмой тип ритмов осадконакопления

Этот тип ритмов осадконакопления является наиболее сложным и вместе с тем наиболее распространенным в зонах литотамниевых полей Подолии. Характер изменения осадков здесь такой же, как и в трех предыдущих ритмах: в основании залегают литотамниевые известняки, переходящие через мергелистые породы в литотамниевые или мшанковые глины середины ритма; далее в глинах вновь усиливается карбонатность и содержание водорослей, в результате чего ритм заканчивается водорослевыми известняками. Но эта общая закономерность изменения осадков очень сильно осложняется неоднократным чередованием тонких (нередко сантиметровых) прослоев пород данной части ритма. Например, в нижней части ритма быстро чередуются прослои известняков и сильно известковистых литотамниевых глин, в средней части — литотамниево-мшанковые и мшанковые глины и т. д. В связи с этим быстро чередуются и палеоценозы фораминифер, типичные для упомянутых пород и рассмотренные нами на предыдущих страницах. Утомительно однообразная повторяемость комплексов фораминифер служит наиболее убедительным доказательством того, что эти комплексы микрофауны следует рассматривать в качестве находящихся в условиях захоронения, которые близки к прижизненным условиям (т. е. как палеоценозы фораминифер).

Восьмой тип ритмов осадконакопления

По своим литологическим особенностям этот тип ритмов осадконакопления (рис. 7) достаточно близок к четвертому или пятому типу ритмов. В основании и кровле его залегают либо обломочные литотамниевые известняки, либо глины с большим количеством галечек, обломков раковин моллюсков, а также водорослей. Средние части ритма представлены глинами с литотамниями и мшанками или же мергелями. В рассматриваемом случае основание ритма сложено глинами с многочисленными галечками известняков и кремней, много комочков литотамний (слой *а*). Обычно в подобном типе пород мы встречали эльфидиидовый палеоценоз фораминифер, среди которых неизменно присутствовали немногочисленные *Asterigerina planorbis* d'Orb. Здесь же этот вид по числу экземпляров составляет почти четвертую часть сообщества, значительно превышая распространение прочих видов фораминифер. Примерно в равных количествах в составе астеригеринового палеоценоза встречаются аномалиниды — *Cibicides bogdanovi* Ser., *C. lobatulus* (W. et J.), эльфидииды — *Elphidium crispum* (L.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), *E. listeri* (d'Orb.), дискорбиды — *Eponides probatus* Krash. и нониониды — *Nonion umbostelligerum* Ser., *N. granosus* (d'Orb.). Представители родов *Cassidulina*, *Textularia*, *Globulina* и некоторых других родов единичны.

К средней части ритма приурочены известковистые глины с литотамниями и мшанками (слой *б*). Господствуют виды цибицидесового палеоценоза фораминифер (30—37 видов на образец). К ним относятся аномалиниды — *Cibicides bogdanovi* Ser., *C. lobatulus* (W. et J.), *C. amphisyliensis* (Andr.), *C. boueanus* (d'Orb.), кассидулиниды — *Cassidulina margareta* Karr., нониониды — *Nonion soldanii* (d'Orb.), *N. umbostelligerum* Ser., *N. communis* (d'Orb.), дискорбиды — *Eponides probatus* Krash., *Valvulineria aff. obtusa* (d'Orb.), *Pseudopatellinoides primus* Krash., *Discorbis squamulus* (Reuss), *D. patellinoides* Krash. и более редкие представители родов *Polymorphina*, *Pullenia*, *Virgulina*, *Buliminella*, *Bulimina*. Из эльфидиид в основном встречаются лишь эврифациальные *Elphidium crispum* (L.) и *E. fichtellianum* (d'Orb.). Однако от типично цибицидесового палеоценоза рассматриваемое сообщество фораминифер отличается значительным

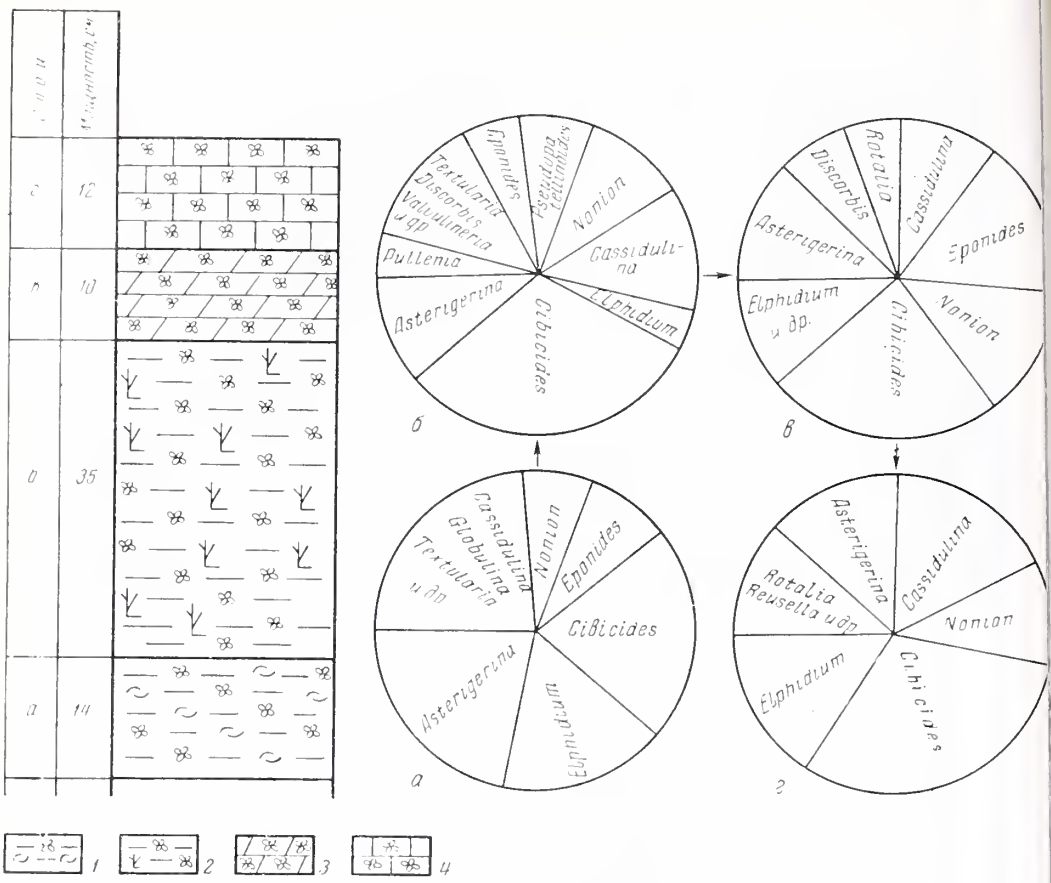


Рис. 7. Изменение палеоценозов фораминифер в ритме VIII типа (известняки, мергели и глины с литотамниями). Селение Цыковка

1 — литотамниевые глины с детритусовым материалом; *2* — глины с литотамниями и мшанками; *3* — мергели с литотамниями; *4* — литотамниевые известняки

развитием *Asterigerina planorbis* d'Orb., хотя и меньшим по сравнению с предыдущим слоем.

Выше по разрезу залегают мергели с большим количеством очень мелких комочков водорослей (слой *в*). Число видов фораминифер на образец сокращается вдвое (15—17), уменьшается и насыщенность породы раковинами фораминифер. Мы встречаемся здесь с обедненным цибицидесовым или цибицидесово-дискорбисовым палеоценозом, в котором наиболее обычными видами являются *Cibicides bogdanovi* Ser., *C. lobatulus* (W. et J.), *Eponides probatus* Krash., *Nonion umbostelligerum* Ser., *Cassidulina margareta* Karr., *Discorbis imperatorius* (d'Orb.), *D. patellinoides* Krash., *Rotalia schreibersiana* (d'Orb.). Возрастает роль эльфидиид и в некоторой степени — *Asterigerina planorbis* d'Orb.

Заканчивается ритм плотными тонкослоистыми глинистыми известняками, состоящими из хорошо окатанных обломков литотамний (слой *г*). Они содержат бедный палеоценоз фораминифер (8—10 видов на образец), в котором примерно в равном количестве экземпляров встречаются *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Elphidium crispum* (L.), *E. macellum* (F. et M.), *Cibicides bogdanovi* Ser., *C. lobatulus* (W. et J.), *Cassidulina margareta* Karr., *Nonion granosus* (d'Orb.). Представители *Rotalia*, *Reussella*, *Textularia* единичны.

Таким образом, отличительным признаком рассмотренного ритма является присутствие *Asterigerina planorbis*. Наиболее существенную роль в палеоценозе этот вид играет (в процентном отношении) в мелководных отложениях начала и конца ритма. Палеоценозы подобного состава могут быть названы астеригериновыми. К сожалению, причины локального бурного развития астеригерин для нас остались не выясненными.

Девятый тип ритмов осадконакопления

Основание и верхняя часть в этом типе ритмов осадконакопления представлены органогенно-обломочными известняками, в той или иной степени глинистыми. Средняя часть ритма сложена так называемыми шаровыми литотамниевыми известняками. Они состоят из водорослевых стяжений округлой или эллипсоидальной формы (размеры колеблются от 2—3 до 10—15 см), скрепленных глинистоизвестковистым цементом. Иногда шары насыщают породу, почти соприкасаясь друг с другом, а объем цементирующей глинистой массы невелик. В других случаях водорослевые шары немногочисленны, как бы взвешены в цементе и приходится говорить о глинах с шарами литотамний.

Ритм начинается (рис. 8, слой *а*) мелкокомковатыми литотамниевыми известняками с хорошо окатанными галечками кремней и обломками раковин моллюсков. Палеоценоз фораминифер типичный эльфидиидовый. Преобладают *Elphidium crispum* (L.), *E. macellum* (F. et M), *E. fichtellianum* (d'Orb.), *E. antonina* (d'Orb.), нередки *Cibicides bogdanovi* Ser., *C. lobatulus* (W. et J.), всегда присутствуют *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Discorbis imperatorius* (d'Orb.), *Valvulineria marmaroshensis* Pishw., *Textularia mariae* d'Orb. Виды родов *Nonion*, *Rotalia*, *Reussella* — немногочисленны.

В глинистых мелкообломочных литотамниевых известняках слоя *б* эльфидиумы и цибицидесы содержатся в равном количестве, а состав палеоценоза становится разнообразнее за счет появления *Eponides prebatus* Krash., *Discorbis pseudoinhabilis* Krash., *D. squamulus* (Reuss), *Rotalia rata* Krash., полиморфинид. Этот процесс изменения состава палеоценоза продолжается в глинистых шаровых известняках, состоящих из довольно крупных (до 2 см) комочков водорослей (слой *в*). Значение эльфидиид падает, по распространенности они уступают первое место аномалинидам — *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., *C. boueanus* (d'Orb.). В сопутствующем комплексе чрезвычайно характерно появление *Cassidulina margareta* Karr.

В средней части ритма залегают известково-глинистые породы с крупными шарами литотамний. Сначала это будут шаровые литотамниевые известняки, состоящие из тесно расположенных, очень крупных (10—15 см) водорослевых булл, которые сцементированы известково-глинистой массой (слой *г*). Накопление известняков происходило на сравнительно неглубоких участках моря (порядка 50 м), где уплотненный грунт, донные течения и незначительный принос глинистого, шламмового или органогенно-обломочного материала способствовали пышному развитию водорослей. Для палеоценоза характерны фораминиферы, входящие в цибицидесовое сообщество. Это прежде всего аномалиниды — *Cibicides bogdanovi* Ser., *C. lobatulus* (W. et J.), *C. amphisyliensis* (Andr.), *C. aff. midwayensis* (Plumm.), а также текстулярии, *Cassidulina margareta* Karr., *Eponides prebatus* Krash., *Discorbis patellinoides* Krash., *D. squamulus* (Reuss). Но наряду с ними в том или ином количестве встречаются более мелководные виды фораминифер — эльфидииды, *Reussella spinulosa* (Reuss), *Cancris brongnartii* (d'Orb.), *Nonion subgranosus* (Egg.), *Asterigerina planorbis* d'Orb.

На смену известнякам приходят сильно известковистые глины с крупными шарами литотамний (7—10 см), лежащими изолированно, на значи-

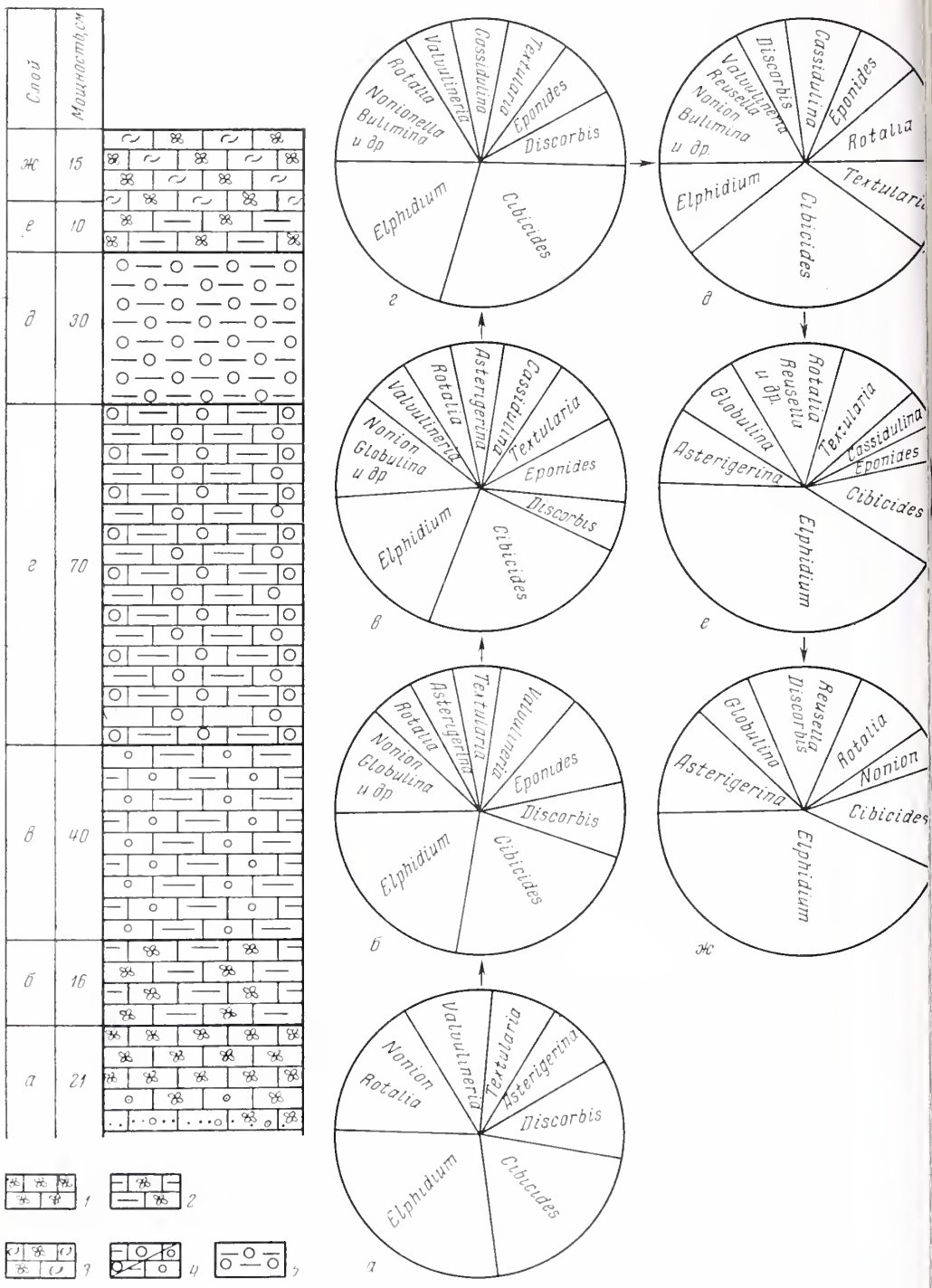


Рис. 8. Изменение палеоценозов фораминифер в ритме IX типа (известняки и глины с шарами водорослей). Селение Цыковка

1 — литотамниевый известняк; *2* — глинистый литотамниевый известняк; *3* — литотамниево-детритусовый известняк; *4* — крупно- и мелкошаровые глинистые литотамниевые известняки; *5* — известковистые глины с шарами литотамний

тельном расстоянии друг от друга (слой *д*). Усиление приноса глинистого материала неблагоприятно повлияло на флору багрянок — размеры литотамниевых шаров и их количество в породе уменьшились. Состав палеоценоза еще более приближается к цибицидесовому сообществу из литотамниевых глин. Преобладают *Cibicides bogdanovi* Ser., *C. lobatulus* (W. et J.), *C. boueanus* (d'Orb.), *C. amphisyliensis* (Andr.), *C. aff. midwayensis* (Plumm), много текстуляриий, *Rotalia schreibersii* (d'Orb.), *Eponides probatus* Krash., иногда — *Cassidulina margareta* Karr. В некоторых образцах нередки тонкостенные милиолиды (*Spiroloculina*, *Pyrgo*), почти неизвестные из мелководных песчаных отложений. Однако по-прежнему в небольшом количестве экземпляров встречаются мелководные эльфидиумы, виды родов *Cancris*, *Reussella*, *Asterigerina* и *Nonion*.

Отложение шаровых литотамниевых пород происходило на средних, промежуточных глубинах. Поэтому здесь встречаются и фораминиферы из более глубоководного цибицидесового палеоценоза, и в меньшей степени фораминиферы из мелководных сообществ. Развитию первых благоприятствовало накопление глинистых осадков, вторых — сильные течения. Благодаря закрепленному грунту и слабому приносу терригенного или детритусового материала сюда могли также проникать милиолиды.

Верхняя часть ритма сложена слабоглинистыми, плотными, обломочными литотамниевыми известняками (размер частиц 1—3 мм) с примесью детритусового материала, произошедшего от разрушения раковин моллюсков (слой *е*). Господствующее положение занимают эльфидиниды, которым сопутствуют обычные *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *C. bogdanovi* Ser., *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Globulina gibba* d'Orb., *Rotalia beccarii* (L.) и другие мелководные виды. Представители родов *Textularia*, *Eponides*, *Cassidulina* немногочисленны. В вышележащих плотных литотамниево-детритусовых известняках (слой *ж*) они совсем исчезают, и мы встречаемся с типичным эльфидиндовым палеоценозом фораминифер.

Отложения зоны глинистых илов

Десятый тип ритмов осадконакопления

Наиболее глубоководными осадками верхнетортонского моря Подолии являются глинистые и глинисто-известковые илы, которые отлагались в территориально узких зонах, удаленных от береговой линии (отсутствие грубого кластического и детритусового материала). Характерными факторами биономических условий следует считать слабую гидродинамику водной массы и незначительную скорость осадконакопления (мощность глин в 5—20 раз меньше мощности синхроничных им отложений). Что же касается «глубоководности», то она определяется полным или почти полным отсутствием багряных водорослей (глубины порядка 150—200 м).

В основании ритмов залегают сильно глинистые литотамниевые мергели или литотамниевые глины. Они имеют небольшую мощность (5—10 см) и быстро сменяются известковистыми глинами со мшанками и редкими литотамниями. Середина ритма сложена серыми или черными глинами, лишенными литотамний и составляющими по мощности основную часть ритма. В верхней половине ритма вновь усиливается известковистость, появляются водоросли и заканчивается он глинистыми литотамниевыми известняками или литотамниевыми глинами. В качестве примера рассмотрим один из ритмов разреза глинистых отложений у с. Киселевка (рис. 9).

Ритм начинается сильно глинистыми мергелями с мелкими комочками литотамний и мшанками (слой *а*). Палеоценоз фораминифер по составу очень близок к цибицидесовому сообществу. Преобладают *Cibicides bogdanovi* Ser., *C. lobatulus* (W. et J.), *C. boueanus* (d'Orb.), обычны *Cassidulina mar-*

gareta Karr., дискорбиды — *Discorbis patellinoides* Krash., *D. imperatorius* (d'Orb.), *D. squamulus* (Reuss), текстулярии, *Nonion umbostelligerum* Ser. В небольшом количестве экземпляров присутствуют полиморфиниды и булиминиды, а значение эльфидиид и астеригерин весьма невелико.

Выше залегают известковистые глины с большим содержанием мшанок и серпул; мелкие комочки литотамний единичны (слой *б*). В разнообразном по видовому составу палеоценозе фораминифер примерно равным значением пользуются аномалиниды, кассидулиниды, нониониды и отчасти текстулярииды. Среди аномалинид наибольшее распространение имеет *Cibicides dutemplei* (d'Orb.), который очень редок в других типах отложений. Остальные виды — *C. boueanus* (d'Orb.), *C. bogdanovi* Ser., *C. midwayensis* (Plumm.), *C. amphisyliensis* (Andr.) по отношению к нему занимают подчиненное положение. Аналогична картина среди нонионид. Они представлены практически одним *Nonion soldanii* (d'Orb.), а обычные для мелководных отложений *Nonion subgranosus* (Egg.), *N. granosus* (d'Orb.), *N. umbostelligerum* Ser. здесь единичны. В семействе текстуляриид наблюдается смена родового состава. Вместо рода *Textularia* широко развиты виды *Spiroplectammina*, *Siphotextularia*, *Bigenerina*, *Clavulina*. Кассидулиниды представлены видами *Cassidulina margareta* Karr., *C. oblonga* Reuss, *C. laevigata* d'Orb. Очень характерными компонентами палеоценоза являются хилостомеллиды — *Pullenia bulloides* (d'Orb.), *Sphaeroidina austriaca* Reuss, *Sphaeroidina bulloides* d'Orb., из дискорбид — *Gyroidina soldanii* (d'Orb.) и *Epcnides prcbatus* Krash., всегда встречаются булиминиды. Эльфидииды совершенно единичны. Неизменно присутствуют глобигериниды — представители другого, пелагического, сообщества. Подобный состав фораминифер близок к вышеописанному цибицидесово-кассидулиновому палеоценозу.

На среднюю часть ритма приходятся наиболее глубоководные отложения Подолии — серые известковистые глины, не содержащие багряных водорослей (слой *в*). В них мы встречаемся с булиминидовым палеоценозом фораминифер. Основу сообщества составляют будиминиды, аномалиниды и кассидулиниды, присутствующие примерно в равных количествах. Видовой и родовой состав булиминид чрезвычайно разнообразен — *Bulimina elongata* d'Orb., *B. intonsa* Liv., *B. aculeata* d'Orb., *Neobulimina* sp., *Hopkinsina lepida* Vengl., *Uvigerina pygmea* d'Orb., *U. asperula* Cz., *U. urnula* d'Orb., *Buliminella spinigera* Cush., *B.* sp. sp., *Bolivina antiqua* d'Orb., *B. dilatata* Reuss, *Virgulina schreibersiana* Cz. и другие. Аномалиниды представлены видами *Cibicides dutemplei* (d'Orb.), *C. boueanus* (d'Orb.), *C. amphisyliensis* (Andr.) и эвригациальным *C. lobatulus* (W. et J.), кассидулиниды — *Cassidulina margareta* Karr., *C. oblonga* Reuss, *C. laevigata* d'Orb., *Cassidulinoides* sp. Из других фораминифер очень характерны *Nonion soldanii* (d'Orb.), *Discorbis patellinoides* Krash., *D. pellucidus* Krash., *Gyroidina soldanii* (d'Orb.), *Pullenia bulloides* (d'Orb.), *Sphaeroidina austriaca* Reuss, *Polymorphina complanata* d'Orb. В относительно немногочисленных экземплярах присутствуют *Epistomina partschiana* (d'Orb.), *Rebulus imperatorius* (d'Orb.), *R. inornata* (d'Orb.), *Lagena* sp. sp., почти неизвестные в более мелководных отложениях, а также *Siphotextularia* sp. и *Spiroplectammina* sp. Эльфидиумы, астеригерины и реуселлы совершенно единичны или полностью отсутствуют. Серые глубоководные глины по сравнению с другими типами отложений содержат максимальное количество планктонных глобигерин и орбулин.

Выше, в глинах вновь появляются мелкие стяжения водорослей, остатки мшанок сравнительно редки (слой *г*). Комплекс фораминифер представляет нечто среднее между цибицидесово-кассидулиновым и цибицидесовым палеоценозами. Преобладают виды рода *Cibicides*, причем среди них вновь появился *Cibicides bogdanovi* Ser., отсутствовавший в глубоководных глинах. По-прежнему многочисленны кассидулины, обычны хилостомеллиды. Но

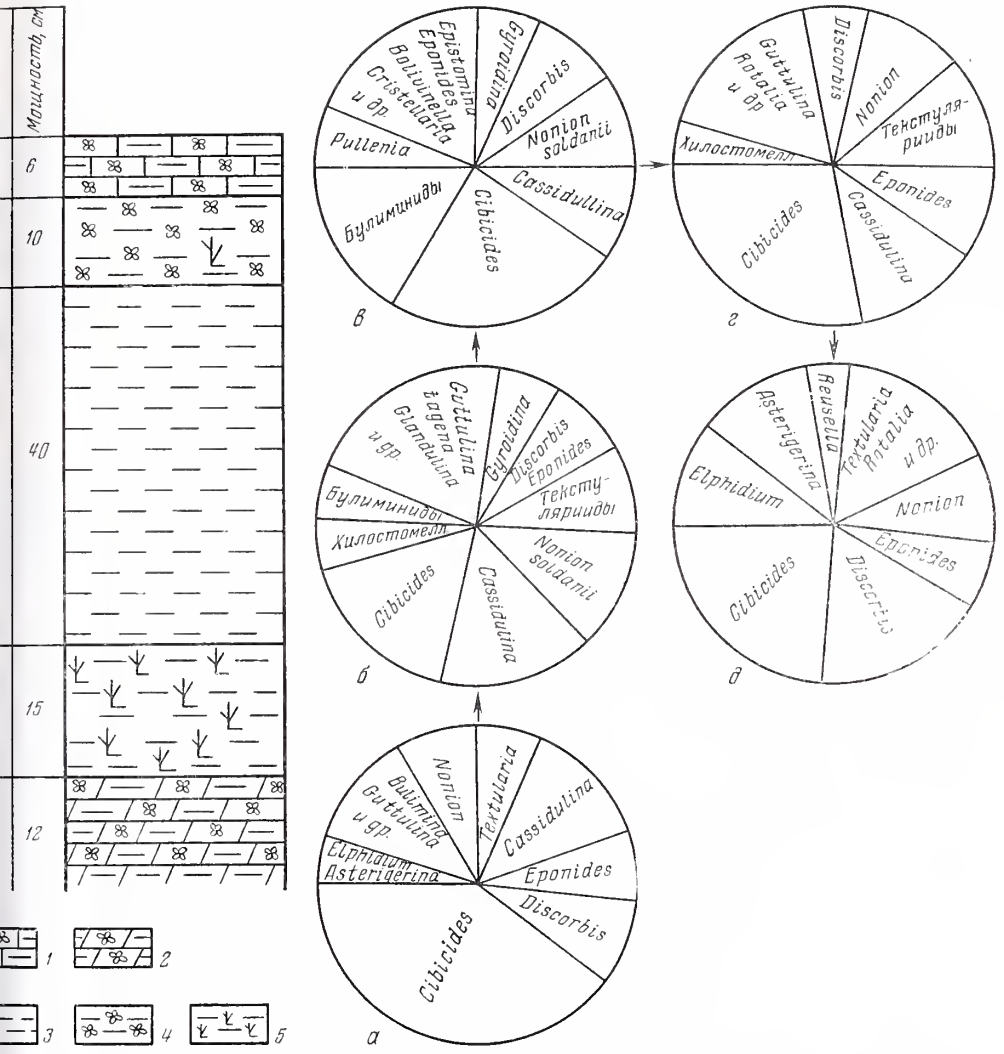


Рис. 9. Изменение палеоценозов фораминифер в ритме X типа (глинистые «глубоководные» отложения). Селение Киселевка

1 — глинистый известняк с литотамниями; *2* — мергель с литотамниями; *3* — серые глины без водорослей; *4* — глины с литотамниями; *5* — глины с мшанками и редкими литотамниями

становятся редкими булиминиды, *Gyroidina soldanii* (d'Orb.), исчезают лягениды и эпистомины. На смену им приходят *Eponides probatus* Krash., *Discorbis imperatorius* (d'Orb.), *D. squamulus* (Reuss), *Rotalia schreibersiana* (d'Orb.), текстулярии, полиморфиниды. Среди нонионид наряду с *Nonion soldanii* (d'Orb.) нередки *N. umbostelligerum* Ser. и *N. granosus* (d'Orb.). Продолжают оставаться обычными планктонные глобигерины.

Заканчивается ритм глинистыми неплотными известняками с мелкими литотамниями (слой д). В известняках заключен цибицидесово-дискорбисовый палеоценоз фораминифер. Преобладают *Cibicides bogdanovi* Ser., *C. lobatulus* (W. et J.), *Discorbis platyomphalus* (Reuss), *D. semiorbis* (Karr.), *Eponides probatus* Krash., *Nonion umbostelligerum* Ser., *N. granosus* (d'Orb.). Обычными становятся *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Reussella spinulosa* (Reuss) и эврифациальные виды *Elphidium*. Планктонных фораминифер почти нет.

ВЫВОДЫ О РАСПРЕДЕЛЕНИИ ФОРАМИНИФЕР В РИТМАХ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ

Кратко резюмируя вышесказанное, можно сделать вывод, что в обломочных породах основания и конца ритмов осадконакопления (зоны мелководных песчанистых отложений) встречается эльфидиидовый палеоценоз фораминифер, бедный по видовому составу в грубозернистых песках и богатый в мелкозернистых известковистых или глинистых разностях. В средней части ритмов (затишный гидродинамический режим и, по-видимому, некоторое увеличение глубины) наблюдается дискорбисово-цибицидесовый палеоценоз. Когда условия затишной фазы выражены достаточно резко, а принос обломочного и детритусового материала незначителен, в песчано-глинистых отложениях массовым развитием пользуются фораминиферы милиолидового сообщества (милиолиды, пенероплиды, альвеолиниды, нубекулярии).

Изменение палеоценозов фораминифер в ритмах осадконакопления зоны детритусовых литотамниевых известняков обнаруживает значительное сходство с распределением фораминифер в песчаных породах. Грубо- и среднедетритусовые известняки начала и конца ритмов характеризуются эльфидиидовым палеоценозом. Мелкодетритусовые известняки и известняки из неокатанных обломков водорослей середины ритма содержат сообщество, близкое к дискорбисово-цибицидесовому палеоценозу.

Ритмы осадконакопления литотамниевых полей обычно начинаются и заканчиваются обломочными известняками или глинами с большим количеством детритусового материала. В них присутствует палеоценоз, близкий к эльфидиидовому. Комплексы же фораминифер из средних частей ритмов весьма разнообразны. В известковистых глинах с большим количеством литотамний (четвертый тип) мы встречаемся с цибицидесово-дискорбисовым палеоценозом, но здесь он богаче по видовому составу, чем в песчанистых отложениях. С увеличением глубин меняется литологический облик отложений средних частей ритма и заключенных в них фораминифер. В литотамниево-мшанковых глинах (пятый тип) и глинах с шарами водорослей (девятый тип) присутствует цибицидесовый палеоценоз и в более редких случаях — астеригериновый (восьмой тип). Мшанковые глины с редкими литотамниями (шестой тип) характеризуются цибицидесово-кассидулиновым сообществом.

Что же касается ритмов осадконакопления в наиболее глубоководных глинистых отложениях Подолии, то в основании их залегают литотамниевые глины с цибицидесовым палеоценозом или даже мшанковые глины с редкими водорослями, которые содержат цибицидесово-кассидулиновый комплекс. Середина ритма — серые глины без водорослей — характеризуется булиминидовым палеоценозом (десятый тип).

Таким образом, палеоценозы фораминифер сменяют друг друга в ритмах осадконакопления в определенной последовательности. Если представить себе идеальный ритм, начинающийся грубообломочными мелководными песками или литотамниевыми известняками и содержащий в средней части глубоководные глины без водорослей, то смена палеоценозов должна была бы проходить следующим образом: эльфидиидовый — дискорбисово-цибицидесовый (или милиолидовый) — цибицидесовый (или астеригериновый) — цибицидесово-кассидулиновый — булиминидовый.

Планктонные глобигериниды также занимают определенное место в ритмах осадконакопления. Они приурочены к средней их части — затишной фазе, причем в зонах отложения мелководных песков и водорослевых обломочных известняков это будут единичные экземпляры, а в зоне глинистых илов мы встретимся с массовым их количеством. В последнем случае они обычны также для мшанковых и литотамниевых глин начала и конца рит-

мов, но глины середины ритма всегда содержат большее количество глобигеринид.

В заключение необходимо отметить, что в ритмах осадконакопления широкой амплитуды палеоценозы фораминифер из начальной и средней частей ритма сильно отличаются как видовым и родовым составом фораминифер, так и процентным соотношением некоторых общих видов. Но в ритмах небольшой амплитуды мы иногда практически встречаемся с одним и тем же набором видов фораминифер. В этом случае сугубое внимание приходится обращать на процентное отношение родов и видов, так как в изменении этого соотношения, в пышном развитии одних видов и упадке других и заключается реакция комплексов фораминифер на изменение условий среды обитания.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПАЛЕОЦЕНОЗОВ ФОРАМИНИФЕР В ФАЦИЯХ ВЕРХНЕГО ТОРТОНА ПОДОЛИИ

Распределение палеоценозов фораминифер на площади более подробно давалось нами в предыдущей работе (1959), где приведены и карты фаций тортона Подолии (по данным Королюк, 1952). Дальнейшие наши исследования подтверждают и уточняют картину площадного распределения фораминифер.

Каждая фациальная зона верхнего тортона Подолии характеризуется наличием нескольких палеоценозов фораминифер. Это объясняется существованием внутри единой фациальной зоны более или менее устойчивых микрофаций со своими специфическими сообществами фораминифер, а также ритмичностью осадконакопления, различным этапам которого соответствуют определенные палеоценозы. Однако если мы исключим палеоценозы микрофаций, которые занимают территориально незначительные участки зон, и палеоценозы фораминифер из некоторых элементов ритма[1], которые существовали крайне незначительный отрезок геологического времени и мало типичны для данной фациальной зоны (например, грубообломочные и детритусовые тонкие прослои в глинистой толще), то число палеоценозов фораминифер сильно сократится. Оставшиеся два-три сообщества и будут характеризовать основные особенности биономических условий зоны. Рассмотрим эти сообщества (с учетом наших предыдущих исследований).

Мелководные песчанистые отложения, образование которых происходило в обстановке волноприбойных движений водной массы, при незакрепленном рыхлом грунте и интенсивном приносе обломочного материала, неизменно содержат эльфидиидовый палеоценоз фораминифер. В этих же прибрежных зонах, очевидно, на несколько больших глубинах при ослаблении подвижности водных масс в песчано-глинистых или песчано-известковистых отложениях мы встречаемся с цибицидесово-дискорбисовым палеоценозом. В ряде участков мелководья затишные биономические условия были выражены, по-видимому, наиболее резко, и среди мелкозернистых песчанистых отложений широко развиты альвеолиниды, пенероплиды, многие милиолиды, прикрепляющиеся нубекулярии и планорбулины.

Чрезвычайно распространена на территории Подолии фация обломочных водорослевых и водорослево-детритусовых известняков (тесов). Биономические условия этой зоны достаточно близки к условиям в зоне накопления песчаных осадков, лишь место кластического материала занимает детритусовый материал, возникавший за счет разрушения водорослевых построек и в значительно меньшей степени за счет раковин моллюсков, панцирей ежей, скелетов мшанок. Поэтому и палеоценозы фораминифер близки к палеоценозам из мелководных песчаных отложений: в грубо- и

[1] Практически это микрофации еще более высокого порядка

среднедетритусовых известняках из окатанных обломков мы встречаемся с эльфидиидовым сообществом; мелкодетритусовые тесы и известняки из неокатанных обломков содержат фораминиферы цибицидесово-дискорбисового палеоценоза, к которым иногда добавляются представители милиолид.

Биономические условия в зонах литотамниевых полей были весьма неодинаковы на различных участках. Наиболее мелководные отложения возникали в обстановке сильных донных течений (шаровые водорослевые известняки), либо в условиях значительного поступления детритусового или кластического материала (разнообразные литотамниевые мергели, глинистые известняки, глины с водорослями, с детритусом, с песчаной примесью и т. д.). Эти отложения как бы приурочены к следующей, нижележащей, батиметрической ступени, примыкая к песчано-глинистым и тонкообломочным отложениям нижней части зоны отложения кварцевых песков или обломочных водорослевых известняков. Самыми обычными палеоценозами фораминифер здесь являются цибицидесово-дискорбисовый (но более разнообразный по систематическому составу, нежели в прибрежных зонах), цибицидесовый (нередко обедненный) и астеригериновый. В этих палеоценозах можно видеть выходцев как из собственно мелководных прибрежных зон (эльфидииды, ряд видов родов *Rotalia*, *Nonion*, *Globulina*, *Asterigerina*, *Valvulineria*), так и фораминифер более глубоководных областей тортонского моря (цибицидесы, кассидулины, эпонидесы и др.). Но некоторые фораминиферы в обстановке промежуточных глубин находили наиболее благоприятные условия для своего развития — текстулярии, полиморфиниды, ряд видов родов *Rotalia*, *Discorbis*, *Nonionella*.

Более глубоководные отложения в зонах литотамниевых полей представлены литотамниевыми и литотамниево-мшанковыми глинами. Увеличение глубин крайне неблагоприятно отражалось на развитии водорослей — их количество в породе уменьшается, а роль мшанок постепенно возрастает. Очевидно, эти участки морского дна были чрезвычайно благоприятны для обитания фораминифер, ибо в составе палеоценоза мы нередко насчитываем до 45—55 видов. Литотамниевые глины замечательны своим цибицидесовым сообществом, мшанковые глины с редкими литотамниями — цибицидесово-кассидулиновым палеоценозом. Господствующее положение занимают виды родов *Cibicides*, *Cassidulina*, обычны *Nonion soldanii* (d'Orb.), *Polymorphina*, *Pseudopatellinoides*, некоторые дискорбиды, характерно появление буликинид и хилостомеллид (*Pullenia*, *Sphaeroidina*).

Самыми глубоководными отложениями верхнетортонского моря на территории Подолии являются маломощные глинистые и глинисто-известковистые илы, приуроченные к узким фациальным зонам. Литотамнии в глинах редки, а подчас совершенно отсутствуют. Разнообразие фораминифер в целом несколько сокращается. Мшанковые глины с немногочисленными водорослями содержат цибицидесово-кассидулиновый палеоценоз. Глины без водорослей характеризуются буликинидовым сообществом, в котором широко развиты буликиниды, кассидулиниды, аномалиниды, *Nonion soldanii* (d'Orb.), неизменно присутствуют хилостомеллиды, лягениды, иногда *Gyroidina* и *Epistomina*. Место песчаных текстулярий занимают виды *Siphotextularia*, *Spiroplectammina*, *Clavulina*.

Таким образом, при переходе от прибрежных мелководных фаций верхнего тортона к относительно «глубоководным» палеоценозы фораминифер сменяют друг друга в определенной последовательности: эльфидиидовый — дискорбисово-цибицидесовый (или милиолидовый) — цибицидесовый и астеригериновый — цибицидесово-кассидулиновый — буликинидовый.

Нетрудно убедиться, что характер изменений палеоценозов бентонных фораминифер в ритмах осадконакопления и в фациях при переходе от мелководных отложений к глубоководным является одинаковым.

Распределение планктонных фораминифер в фациях верхнего тортона Подолии также подчиняется закономерности.

В зонах отложения мелководных кварцево-карбонатных песков, детритусовых водорослевых известняков (тесов), а также в области развития водорослевого рифа планктонные глобигериниды практически отсутствуют. Они продолжают оставаться редкими в шаровых литотамниевых известняках, глинистых водорослевых известняках и глинах со значительным количеством детритусового материала, которые отлагались на мелководных участках зон литотамниевых зарослей. Глинистые, более глубоководные отложения этих зон (литотамниевые и мшанково-литотамниевые глины) почти неизменно содержат то или иное количество глобигеринид, причем мшанковые глины, как правило, более богаты планктонными фораминиферами. Максимальное количество глобигеринид мы встречаем в «глубоководных», лишенных литотамний глинах, которые отлагались в фациальных зонах с незначительным приносом обломочного материала и малой скоростью накопления осадков.

Подобная приуроченность сообществ планктонных фораминифер к фациям верхнего тортона заставляет предполагать, что эти микроорганизмы обитали в толще вод, в какой-то мере удаленных от береговой линии и лишенных интенсивных волноприбойных движений. Так как боковой снос раковин после гибели фораминифер был, очевидно, незначителен, то они оказывались заключенными в осадки, которые отлагались в зонах обитания планктонных форм, т. е. в относительно глубоководные глинистые осадки.

О НЕКОТОРОМ СХОДСТВЕ И РАЗЛИЧИИ В РАСПРЕДЕЛЕНИИ СОВРЕМЕННЫХ И ИСКОПАЕМЫХ (ТОРТОНСКИХ) ФОРАМИНИФЕР

В распределении ископаемых фораминифер среди верхнетортонских отложений Подолии и современных фораминифер из субтропических и тропических морей существуют любопытные сходства и различия.

В качестве примера рассмотрим некоторые данные[1] из широко известных работ Р. Нортона (Norton, 1930) и М. Нетленда (Natland, 1933). Первый исследователь изучал зависимость распределения фораминифер от глубины и температуры воды у берегов Флориды и Вест-Индии. Типичными обитателями мелководных теплых зон верхней части сублиторали являются пенероплиды, альвеолиниды (*Borelis*), астеригериниды (*Asterigerina*), милиолиды (*Miliolina*, *Hauerina*, *Schlumbergerina*, отчасти *Articulina*). Последние на глубинах от 2 до 16 м составляют от 40 до 60% всего количества фораминифер. Теплыми мелкими водами ограничены все виды родов *Elphidium*, *Reussella spinulosa* (Reuss), некоторые виды родов *Nonion*, *Rotalia*.

Для нижней части сублиторали характерны дискорбиды и роталииды, полиморфиниды (*Guttulina*, *Polymorphina*), текстулярии — единственная группа песчаных фораминифер, предпочитающая неглубокие теплые воды субтропиков. Из милиолид нередки *Sigmoilina*, *Pyrgo*, а из аномалинид некоторые виды *Cibicides*.

На средних глубинах континентального склона (200—1500 м) многочисленны аномалиниды (*Cibicides*), лягениды, дискорбиды (*Eponides*, *Gyroidina*), к которым с увеличением глубины прибавляются кассидулиниды. В глубоких зонах моря (1500—4000 м) господствуют булиминиды (*Bulimina*, *Uvigerina*, *Virgulina*, *Angulogerina*), кассидулины, виды рода *Nonion* с вздутой формой раковины — *N. pompilioides* (F. et M.), *N. umbilicatulus* (Montf.), песчаные фораминиферы.

---

[1] К ним достаточно близки и результаты изучения распределения современных фораминифер, изложенные в более поздних работах Фледжера (Phleger, 1945), С. Лоумена (Lowman, 1949), Паркера (Parker, 1948).

Наконец, обитателями абиссальных океанических глубин (до 6000 м) следует считать виды *Pullenia* и *Sphaeroidina* из семейства хилостомеллид.

Пелагические глобигериниды и глобороталииды встречаются в условиях открытого моря в удалении от берега.

Изучение распределения современных фораминифер в районе залива Лонг-Бич (Калифорния) и острова Санта-Каталина позволило Нетленду выделить пять зон. Первая, сублиторальная, зона содержит исключительно эврибионтные формы; вторая (3—40 м) — зона господства эльфидиид. Третью зону (40—275 м) Нетленд называет «зоной *Cassidulina*», так как здесь много видов этого рода, к которым прибавляются аномалиниды, полиморфиниды, текстулярии, некоторые дискорбиды (*Eponides*, *Discorbis*) и первые булиминиды. В четвертой зоне (275—1800 м) доминируют булиминиды (*Bulimina*, *Bolivina*, *Uvigerina*, *Virgulina*), им сопутствуют кассидулины, аномалиниды, лягениды, милиолиды (*Pyrgo*, *Sigmoilina*), первые хилостомеллиды. Для пятой зоны (1800—2800 м) наиболее характерны хилостомеллиды — *Pullenia bulloides* (d'Orb.), *P. quinqueloba* Reuss, *Sphaeroidina bulloides* d'Orb. Остальные фораминиферы принадлежат булиминидам, отдельным видам родов *Nonion*, *Eponides*, *Cibicides*, *Lagena*.

Сравнивая результаты этих двух обстоятельных работ, можно прийти к интересным выводам. Прежде всего обращает на себя внимание одинаковость изменения состава фораминифер от берега в глубь моря. Действительно, в прибрежной зоне развиты эльфидиумы, пенероплиды, альвеолиниды, астеригерины, милиолиды. Ниже получают распространение полиморфиниды, текстулярии, дискорбиды, на смену которым приходят аномалиниды, лягениды и кассидулины. Более глубокие зоны морского дна характеризуются булиминидами, а самыми глубоководными формами являются хилостомеллиды.

Сопоставление изменений состава комплексов фораминифер от берега в более глубоководные области субтропических морей со сменой палеоценозов фораминифер от мелководных до наиболее глубоководных осадков миоцена Подолии показывает, что они в общей схеме аналогичны. В этом замечательном совпадении направления изменения экологических комплексов фораминифер заключается сходство в распределении ископаемых и современных видов простейших.

Но если диапазон вариации глубин в субтропических морях Калифорнии и Флориды измеряется километрами (до 6 км), то размах глубин в платформенном миоценовом бассейне Подолии вряд ли мог быть свыше 200 м (наличие водорослей). В расположении экологически сходных комплексов фораминифер на разных абсолютных глубинах заключается резкое различие между современными субтропическими фораминиферами и фораминиферами, некогда обитавшими на дне тортонского моря. Следовательно, распределение палеоценозов фораминифер в фациях верхнего тортона подобно, но не тождественно распределению фораминифер в осадках современных морей Флориды и Калифорнии.

Необходимо также отметить, что порядок цифр глубин, на которых обитают современные фораминиферы, различен у Нортона и Нетленда, причем цифры Нетленда значительно меньше. Например, хилостомеллиды встречаются, по Нетленду, на глубинах 2000—2800 м, по Нортону — 1000—6000 м. Булиминиды господствуют, по Нетленду, на глубинах 300—2200 м, по Нортону — 1000—5800 м. Кассидулиниды наиболее распространены, по Нетленду, на глубинах 42—300 м, по Нортону — 120—4000 м, обычно 1000—1600 м. Это сравнение можно было бы продолжить и на другие семейства, роды и виды, в том числе и на мелководных фораминифер. В частности, по сведениям Нетленда, основная масса эльфидиумов обитает на глубинах 5—40 м, а по Нортону они опускаются до 100—120 м.

Помимо изучения современных фораминифер в заливе Лонг-Бич Нетленд исследовал плиоценовые и плейстоценовые отложения калифорнийского

побережья. В них он встретил почти аналогичную микрофауну и выделил те же пять фациальных зон. Но Нетленд не мог допустить для осадков зоны с кассидулинами, зоны с булиминидами и зоны с хилостомеллидами образование на тех громадных глубинах, на которых обитают современные представители этих родов и видов. Все геологические данные говорили против такого предположения, и Нетленд был вынужден объяснять проникновение глубоководных фораминифер в область небольших глубин низкой температурой вод плиоценового и плейстоценового моря.

Причины существования экологически сходных сообществ фораминифер на резко различных глубинах ископаемых бассейнов (тортон Подолии и плио-плейстоцен Калифорнии) и современных субтропических морей для нас не совсем ясны. Можно лишь предполагать, что факторы биономии, определяющие размещение фораминифер по биотопам в пределах бассейна или какой-то части бассейна, находятся в некоторой функциональной зависимости от глубины. Этим объясняется закономерная смена сообществ фораминифер при движении от прибрежной части моря к его глубоководным зонам. Но комбинации факторов биономии, благоприятные для обитания определенных групп фораминифер, в различных бассейнах (например, тортонском море Подолии и современном у берегов Калифорнии) могли возникать на разных глубинах и при различных температурах. Поэтому глубины, на которых существовали хилостомеллиды, булиминиды, кассидулиниды, аномалиниды и т. д. в миоценовом море Подолии и в современных водах Флориды и Калифорнии, по своим абсолютным значениям не имеют ничего общего.

Приведенные выше примеры показывают, что использовать данные о глубинном распределении современных фораминифер с целью установления батиметрических условий существования ископаемых микрофаун можно лишь с большой осторожностью. Механическое перенесение результатов изучения батиметрического распределения современных фораминифер на ископаемые может привести к ошибочным выводам.

Несоответствие между глубинами распространения современных и ископаемых представителей некоторых групп фораминифер отмечалось уже давно (например, лягениды). Подобное явление объяснялось изменением экологии микроорганизмов в процессе развития (экогенез). Так, Ж. Сигаль (1956) указывает, что богатые булиминидами отложения миоцена Северной Африки образовались на значительно меньших глубинах, нежели современные осадки с булиминидами. Изменение экологии булиминид, следовательно, заключается в переходе на большие глубины. На аналогичных основаниях мы должны были бы допустить изменение экологии практически всех групп фораминифер из миоцена Подолии, ибо их современные представители обитают в более глубоких областях моря. Однако такой процесс изменения экологии нам кажется маловероятным, если принимать во внимание сохранение подобия зональности в распределении фораминифер по глубине — ведь те же самые булиминиды были глубоководными для тортонского моря Подолии, как и современные булиминиды в субтропических морях Калифорнии и Флориды.

О ВЕРТИКАЛЬНОМ РАСПРЕДЕЛЕНИИ ФОРАМИНИФЕР В ТОРТОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ ПОДОЛИИ

Назначение и объем настоящей работы не позволяют детально рассматривать изменение состава фораминифер на протяжении верхнетортонского времени. Но для нас очень важно отметить, что наряду с повторяемостью палеоценозов фораминифер по разрезу, связанной с ритмичностью осадконакопления, происходит изменение видового состава фораминифер, обусловливаемое их эволюцией в связи с развитием морского бассейна верхнего тортона. Это обстоятельство позволяет выделять в разрезах мелкие местные

стратиграфические подразделения, характеризующиеся специфическим составом фораминифер, а знание палеоценозов фораминифер и их соотношений с фациями позволяет в пределах дробных стратиграфических подразделений коррелировать пачки различного фациального типа.

Верхний тортон охватывает небольшой промежуток геологического времени. Поэтому фауна фораминифер, сильно обновившись в его основании, на протяжении верхнего тортона менялась слабо в отношении появления новых видов. Изменение фораминифер сказывается главным образом в перегруппировке семейств, родов и видов, когда распространенность одних систематических групп в процентном отношении резко возрастает, а другие становятся очень редкими вплоть до их окончательного исчезновения. Преимущественное развитие одних групп фораминифер по сравнению с другими объясняется, отчасти, различным характером фаций на разных стадиях развития верхнетортонского бассейна, но также какими-то иными причинами более общего порядка, так как и мелководные, и глубоководные фации смежных горизонтов отличаются между собой составом фораминифер.

Верхнетортонские отложения Подолии были разделены И. К. Королюк (1952) на три литолого-фациальных горизонта — Б, В, Г. Нижний горизонт Б отвечает началу трансгрессии в область Подолии и характеризуется преимущественно мелководными фациями. Для них обычен чрезвычайно разнообразный комплекс пенероплид, альвеолинид, милиолид (милиолидовый палеоценоз), сильно обедняющийся в мелководных отложениях горизонтов. Широко развиты также некоторые дискорбиды и роталииды — *Discorbis semiorbis* (Karrer), *D. dorsodecorus* Krash., *Rotalia toltraensis* Krash. Прочие группы фораминифер переходят без существенных изменений в следующие горизонты. «Глубоководные» отложения горизонта Б занимают незначительную площадь (узкая полоса вдоль р. Збруч). В них в массовом количестве встречаются планктонные глобигериниды. Это главным образом *Globigerina bulloides* d'Orb., менее распространены *Globigerina dubia* Egger, *Globigerinoides conglobatus* Brady, *Orbulina universa* d'Orb. Нахождение в основании верхнего тортона Подолии многочисленных глобигеринид позволяет несколько иначе сопоставлять тортонские отложения Предкарпатского прогиба и юго-западной части Русской платформы, нежели это считалось ранее. В Предкарпатском прогибе на гипсово-ангидритовой серии залегают глины с массовыми глобигеринидами — второй глобигериновый горизонт, по М. Я. Серовой (1955), или глобигериновая зона (вербовецкие слои), по Л. С. Пишвановой (1958). Поскольку на платформе были известны лишь мелководные отложения с резко иным комплексом фораминифер, предполагалось отсутствие на платформе отложений, синхроничных основанию верхнего тортона прогиба (вербовецким слоям). Очевидно, что сопоставление разнофациальных отложений и не могло привести к другому выводу. Обнаружение в Подолии глубоководных глин с глобигеринидами делает вполне вероятной синхроничность горизонта Б Подолии вербовецким слоям прогиба. Во всяком случае, результаты микропалеонтологического исследования не дают оснований предполагать отсутствие низов верхнего тортона в области платформы.

В следующий момент верхнетортонской трансгрессии широкое распространение получают разнообразные отложения с литотамниями (горизонт В). В мелководных осадках этого времени в массовом количестве встречаются текстулярии, *Eponides probatus* Krash., *Rotalia schreibersii* (d'Orb.), *Discorbis imperatoris* (d'Orb.), *D. pseudoinhabilis* Krash. Более глубоководные отложения замечательны разнообразными булиминидами (виды *Bulimina*, *Bolivina*, *Uvigerina*, *Neobulimina*, *Buliminella*, *Hopkinsina*), *Cibicides dutemplei* (d'Orb.), *Gyroidina soldanii* (d'Orb.), а место текстулярий занимают виды родов *Spiroplectammina*, *Siphotextularia*, *Clavulina*. Массовое развитие булиминид и песчаных фораминифер — основные особен-

ности состава микрофауны горизонта В. Эти признаки заставляют видеть в нем аналога прутских слоев Предкарпатского прогиба, которые выделяются Л. С. Пишвановой под названием зоны с песчанистыми фораминиферами и *Bulimina* (1958). Среди песчаных фораминифер мелководные теплолюбивые текстулярии замещаются в прутских слоях прогиба более глубоководными и холодолюбивыми представителями родов *Haplophragmoides*, *Hyperammina*, *Bathysiphon*.

Состав отложений самого верхнего горизонта Г Подолии свидетельствует о некотором начавшемся обмелении бассейна. Изменения состава фораминифер проявляются в резком сокращении распространенности песчаных фораминифер и булиминид, а также в появлении новых видов. Среди мелководных отложений к ним будут относиться некоторые эльфидииды (Крашенинников, 1959), среди глубоководных — *Cassidulina crista* Pischw. Синхроничными отложениями в Предкарпатском прогибе будут, очевидно, коломыйские слои, которые содержат большое количество *Cassidulina crista* Pischw. и выделяются Л. С. Пишвановой в зону с *Cassidulina* (1958)[1].

Необходимо отметить, что выделение в верхнем тортоне Подолии трех микрофаунистических зон требует детального и тщательного изучения фораминифер. Это особенно справедливо для литологически монотонных разрезов с более или менее обедненной однообразной микрофауной. В некоторых случаях выделение зон практически невозможно. Вместе с тем три микрофаунистические зоны были установлены нами как в мелководных отложениях значительной мощности (до 100—110 м в области рифового кряжа Подолии), так и в глубоководных отложениях резко сокращенной мощности (6—7 м у сел. Киселевка на р. Збруч). Следовательно, троекратное изменение в видовом составе как мелководных, так и глубоководных фораминифер имело место в действительности, что подтверждает реальность существования микрофаунистических зон (и соответствующих им слоев отложений или горизонтов).

Как известно, на границе среднего и верхнего миоцена происходит резкое изменение гидрологического режима морского бассейна. Нормально соленый верхнетортонский бассейн уступает место сильно опресненному сарматскому. Нас интересовал вопрос, как быстро протекал этот процесс во времени. Зона контакта изучалась с той же степенью детальности, что и при палеоэкологических исследованиях, т. е. образцы брались через интервал в 3—5 см из слоев толщиной в 1 см. В ряде разрезов (в том числе в таких широкоизвестных, как у селений Новая Гута, Цыковка, Китай-город) было установлено, что изменение фауны фораминифер происходит чрезвычайно быстро. Два смежных образца могут содержать различные комплексы фораминифер — один (нижний) состоит из обычной стеногалинной микрофауны тортона, другой (верхний) включает громаднейшее количество экземпляров эврибионтных *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *Rotalia beccarii* (L.), *Elphidium macellum* (F. et M.) в сочетании с единичными реликтами тортонских фораминифер. В верхнем же образце наблюдается громадное количество мелких эврилий. Таким образом, смена фауны фораминифер происходит очень быстро, на протяжении нескольких сантиметров разреза. Даже принимая во внимание замедленную скорость накопления осадков на платформе, можно говорить о резкой, почти катастрофической смене гидрологических режимов в масштабе геологического времени. Следует отме-

[1] На распространение в верхней части верхнего тортона прогиба характерного вида *Casssidulina* с острым килем указывает М. Я. Серова (1955), описавшая его под названием *C. bradyi* sp. nov. Впоследствии этот же вид описан Л. С. Пишвановой под наименованием *C. crispa* sp. nov. (1958). По закону приоритета следовало бы принять видовое название, данное М. Я. Серовой, но оно уже было использовано Нортоном для современного представителя *Cassidulina*. Поэтому мы вынуждены сохранить видовое название, предложенное Л. С. Пишвановой.

тить, что четкая граница между тортоном и сарматом наблюдалась нами и в глубоководных отложениях Подолии (Киселевка), и в мелководных (Новая Гута, Врублевцы, Цыковка и др.).

В нижнесарматских отложениях, залегающих по разрезу выше стеногалинного верхнего тортона, устанавливаются два стратиграфических подразделения. Нижнее из них содержит изобилие эвригалинных *Cibicides lobatulus* (W. et J.), *Rotalia beccarii* (L.), *Elphidium macellum* (F. et M.), *E. fichtellianum* (d'Orb.), что объясняется, очевидно, благоприятными для них условиями существования и гибелью основной массы тортонских фораминифер. Иногда в породе присутствуют почти исключительно цибицидесы или роталии, в других случаях они встречаются совместно. Эвригалинтные фораминиферы сопровождаются некоторыми реликтами тортонской микрофауны — *Cibicides bogdanovi* Ser., *Bulimina elongata* d'Orb., *Bolivina dilatata* Reuss, *Asterigerina planorbis* d'Orb., *Cassidulina margareta* Karr., единичные экземпляры которых могли выдерживать сильное опреснение морского бассейна. И здесь же появляются первые редкие представители типичной сарматской микрофауны — *Quinqueloculina reussi* (Bogd.), *Elphidium regina* (d'Orb.), *E. josephina* (d'Orb.). Отложения с подобным составом фораминифер, имеющие на территории Подолии незначительную мощность (1—2 м), мы считаем возможным отнести к бугловскому горизонту. Его аналогами в Предкарпатском прогибе по схеме Л. С. Пишвановой (1958) будет зона с элементами нижнесарматской фауны и, вероятно, зона с *Rotalia beccarii*, которую Л. С. Пишванова помещает в кровлю тортона.

Вышележащие отложения нижнего сармата характеризуются полным отсутствием реликтов тортонских фораминифер, широким развитием обычных сарматских милиолид и эльфидиид. Это — волынский горизонт нижнего сармата. Но дальнейшее опреснение морских вод было, очевидно, более постепенным и меньшим по абсолютному значению, нежели на границе тортона и сармата (бугловского горизонта). Ход изменения состава фораминифер — вымирание последних тортонских элементов и расцвет сарматских форм — был также постепенным. Поэтому в конкретных разрезах мы не могли уже по фауне фораминифер провести между бугловским и волынским горизонтами столь четкую границу, как между верхним тортоном и бугловским горизонтом нижнего сармата.

ЛИТЕРАТУРА

Королюк И. К. Подольские толтры и условия их образования.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, 1952, вып. 110, серия геол., № 56.

Крашенинников В. А. Эльфидииды миоценовых отложений Подолии.—Труды Геол. ин-та АН СССР, 1959, вып. 21.

Пишванова Л. С. Новые данные о верхнетортонских и нижнесарматских отложениях Предкарпатья.— Труды Всес. научн.-исслед. геол.-развед. нефт. ин-та, палеонтол., 1958, вып. IX.

Серова М. Я. Стратиграфия и фауна фораминифер миоценовых отложений Предкарпатья. Гостоптехиздат, 1955.

Сигаль Ж. Фораминиферы. Гостоптехиздат, пер. с франц. под ред. Н. Н. Субботиной, 1956.

Lowman S. Sedimentary facies in Gulf Coast. Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geologists, 1949, v. 33, N 12.

Natland M. The temperature — and depth — distribution of some recent and fossil foraminifera in the southern California. Scripps. Inst. Ocean., Bull., 1933, v. 3, N 10.

Norton R. Ecologic relation of some Foraminifera. Scripps. Inst. Ocean., Bull., 1930, v. 2, N 9.

Parker F. Foraminifera of the continental shelf from the Gulf of Maine to Maryland. Bull. Museum Compar. Zool. Harv. Coll., 1948, v. 100, N 2.

Phleger F. Vertical distributuon of pelagic Foraminifera. Amer. J. Sci., 1945, v. 243.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АКАДЕМИИ НАУК СССР
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 4 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1960 г.

Л. П. ВОЛОЖАНИНА

(Центральная научно-исследовательская лаборатория Ухтинского комбината — ЦНИЛ)

ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ФУЗУЛИНИД И ФАЦИЙ В РАЗРЕЗЕ СРЕДНЕГО КАРБОНА ЮЖНОГО ТИМАНА

За последние десять лет в СССР появился ряд работ, посвященных вопросу зависимости распределения палеозойских форминифер от фаций и периодичности их развития соответственно циклам осадконакопления.

В статье Д. М. Раузер-Черноусовой и Е. Л. Кулик (1949) рассмотрено распределение фузулинид по фациям среднего карбона одного из разрезов южного Притиманья и установлена определенная зависимость между периодичностью в развитии фузулинид и цикличностью осадконакопления. Подробнее и на более полном материале этот вопрос разобран Раузер-Черноусовой (1953) в другой статье, в которой обосновывается взаимозависимость между тремя фазами этапов развития фузулинид и тремя ритмами циклов осадконакопления и указывается, что наиболее богатые и обновленные сообщества фузулинид наблюдаются в начальных фазах.

И. А. Луньяк (1953) на материалах Самарской Луки выявляет в верхнем карбоне ряд циклов седиментации и устанавливает определенную связь фузулинид с тремя фазами этих циклов. Начальная фаза каждого цикла, фация обновления характеризуется интенсивным развитием фузулинид, фации второй фазы углубления бассейна по разнообразию комплексов уступают предыдущей фации, а последним фациям застойной фазы свойственны угнетенные и обедненные сообщества. Устанавливается также тесная связь эволюции фузулинид с ритмичностью осадконакопления и появление разнообразных специализированных комплексов, спустя некоторое время после начала цикла.

С. Е. Розовская (1952, 1958) наблюдала определенные закономерности фациальной приуроченности фузулинид верхнего карбона и нижней перми Южного Урала и Самарской Луки, ею отмечена отчетливая связь фузулинидовой фауны с быстро меняющимися условиями седиментации ускоренного эволюционного развития. Это обстоятельство имеет большое практическое значение, так как позволяет производить дробное стратиграфическое расчленение.

Е. Н. Семихатова (1956) выявила фациальную приуроченность фауны фузулинид в разрезе среднего карбона Сталинградской области и ярко выраженную периодичность в их развитии соотвествующую циклам седиментации.

Аналогичные наблюдения проведены рядом исследователей для мелких фораминифер.

Так, О. А. Липина (1949) отмечает фациальную приуроченность определенных родов мелких фораминифер в отложениях верхнего карбона и артинского яруса в башкирских погребенных массивах. Ею установлено, что наиболее благоприятные условия для обитания мелких фораминифер создавались в зонах накопления среднезернистых осадков, весьма благоприятными были также фации тонкозернистых осадков и менее всего зоны накопления крупнозернистых отложений. Ею выделены эврифациальные роды.

Е. А. Рейтлингер (1950) в среднекаменноугольных отложениях Подмосковного бассейна выделяет циклы седиментации, с которыми тесно связана наблюдающаяся периодичность в развитии мелких фораминифер. Чередование фаций внутри циклов обусловило определенную последовательность смены фаунистических комплексов. Начало трансгрессивных циклов характеризуется усилением формообразования, а концы — обеднением сообществ. Рейтлингер выделяет в изученных отложениях две основных группы фаций. В первой группе преобладают мелководные отложения — обломочные, органогенно-обломочные и органогенно-шламовые известняки; во второй более глубоководные породы — детритусовые, шламовые и тонкозернистые известняки. С первой группой фаций связаны наиболее разнообразные сообщества фораминифер.

Наши многолетние исследования фузулинид среднего карбона Южного Тимана с целью изучения стратиграфии среднекаменноугольных отложений и полнота фаунистической характеристики этих отложений дали возможность выявить ряд закономерностей в распределении по разрезу определенных фаций и зависимость от них сообществ фузулинид (рис. 1).

Наблюдения над конкретными разрезами ряда близко отстоящих друг от друга скважин позволили выделить наиболее и наименее благоприятные фации для ряда сообществ фузулинид среднего карбона. В разрезе среднего карбона Южного Тимана мы, как Д. М. Раузер-Черноусова и Е. Л. Кулик (1949), различаем три основных группы фаций карбонатных пород [1].

Первая группа — это фации прибрежно-мелководного моря, где происходило образование известняковых конгломератов, брекчий, гравелитов и песчаников, а также оолитовых и крупнообломочных известняков.

Вторая довольно обширная группа более глубоководных фаций включает в себя органогенно-обломочные известняки (крупно-, средне- и мелкообломочные), а также детритусовые разновидности, за исключением тонкодетритусовых известняков [2].

И, наконец, третья группа фаций — это фации нижней части материкового склона, где происходило образование фораминиферовых, водорослевых и тонкодетритусовых известняков. К этой же группе фаций относятся и тонкообломочные глинистые породы, образовавшиеся в основании материкового склона.

В пределах первой группы фаций наиболее мелководными образованиями, в которых удалось обнаружить фузулиниды, являются известняковые брекчии башкирского яруса, содержащие в цементе редкие раковинки сферической формы (*Pseudostaffella antiqua*), способные противостоять механическому разрушению при сильных волнениях. Таким образом, условия образования этого типа отложений были мало благоприятными для обитания фузулинид, а также последующего сохранения их раковинок.

[1] Классификация пород по группам, а также разделение их внутри групп носит еще много элементов условности и произведена без учета многих второстепенных факторов и особенностей осадконакопления.

[2] Наше понимание сущности органогенно-обломочных известняков в основном сходно с таковым И. В. Хворовой (1953).

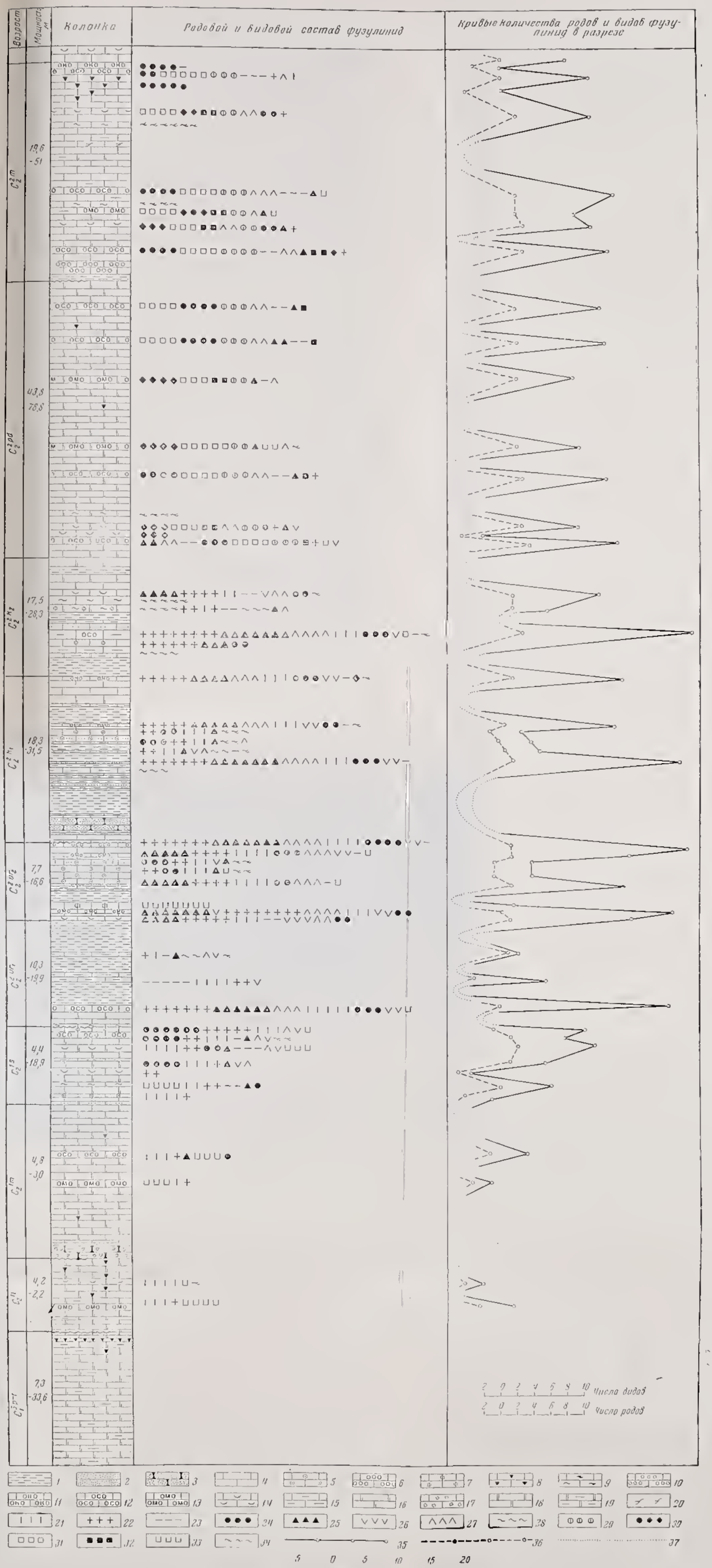


Рис. 1. Схема взаимоотношения фузулинид и фаций в разрезе среднего карбона Южного Тимана.

1 — глина; 2 — алеврит; 3 — песчаник; 4 — известняк; 5 — известняк оолитовый; 6 — известняк псевдоолитовый; 7 — известняк фузулинидовый; 8 — известняк кремнистый; 9 — известняк водорослевый; 10 — известняк обломочный; 11 — известняк органогенно-крупнообломочный; 12 — известняк органогенно-среднеобломочный; 13 — известняк органогенно-мелкообломочный; 14 — известняк детритусовый; 15 — известняк глинистый; 16 — известняк доломитизированный; 17 — известняковая брекчия; 18 — доломит; 19 — доломит глинистый; 20 — брекчиевидность; 21 — *Eostaffella*, *Millerella*, *Semineveta*, *Novella*; 22 — *Pseudostaffella*; 23 — *Ozawainella*; 24 — *Parastaffella*; 25 — *Profusulinella*; 26 — *Aljutovella*; 27 — *Schubertella*; 28 — *Eofusulina*; 29 — *Fusiella*; 30 — *Fusulina*; 31 — *Fusulinella*; 32 — *Wedekindellina*; 33 — мелкие фораминиферы; 34 — водоросли; 35 — число видов; 36 — число родов; 37 — предполагаемое количество

Зак. 1079

Относительно более глубоководными образованиями в пределах первой группы фаций являются известняки с гравием и песком, которые встречаются в виде тонких прослоев в ряде горизонтов московского яруса. Сообщества фузулинид, обнаруженные в этих известняках очень скудны, в основном они ограничиваются единичными представителями родов, обладающих сферической, реже субсферической формой раковинки: это редкие псевдоштаффеллы, параштаффеллы и буквально единичные эоштаффелы.

Оолитовые псевдоолитовые известняки, относимые также к первой группе фаций распространены повсеместно на Южном Тимане в верейском и каширском горизонтах московского яруса в виде прослоев. Обычно они весьма бедны органическими остатками. Очевидно, специфическая обстановка накопления оолитовых известняков, а именно повышенное содержание солей кальция в растворе, при сильной подвижности водных масс и довольно сильной их взмученности, не являлась благоприятной для развития фузулинид. Последние в оолитовых известняках представлены только четырьмя родами при обедненном видовом составе. Преобладающее значение здесь опять-таки имеют сферические формы — псевдоштаффеллы (два вида на образец[1]), параштаффеллы (два вида) и эоштаффеллы с подродами (три вида), в то время как профузулинеллы, имеющие веретеновидную форму, встречаются только единично. В этих отложениях нередко можно наблюдать явления обволакивания раковинок эоштаффелл многослойной кальцитовой оболочкой, когда сами раковинки играли роль ядер оолитообразования.

Органогенно-обломочные известняки второй группы фаций, исключительно широко распространенные в среднем отделе карбона Южного Тимана, как правило, содержат богатые комплексы фузулинид, причем наиболее часто фузулиниды встречаются в средне- и мелкообломочных известняках. Наиболее бедны органическими остатками разновидности с оолитами и глауконитом, являющиеся переходным типом известняков от более мелководных оолитовых из первой группы фаций к более глубоководным органогенно-обломочным второй группы фаций. Начнем рассмотрение органогенно-обломочных известняков с разновидности с оолитами и глауконитом.

Встречаются последние разновидности пород в виде маломощных прослоев в каширском и верейском горизонтах. Из фузулинид в этих типах известняков обнаружены виды, обладающие сферической, субсферической и чечевицеобразной формой раковинки, среди которых преобладают параштаффеллы (три вида на образец), затем следуют псевдоштаффеллы (два-три вида) и эоштаффеллы с подродами миллерелами и семиновеллами (два-три вида). Из родов с веретеновидной раковинкой встречаются лишь редкие профузулинеллы и шубертеллы (один вид на образец). Такой состав сообществ говорит о сравнительной бедности фузулинидами органогенно-обломочных известняков с оолитами и глауконитом, но в то же время они все-таки несколько богаче фузулинидами, чем оолитовые известняки. Еще более скуден родовой состав органогенно-крупнообломочных известняков, наиболее мелководных среди пород второй группы. Биоценоз фузулинид органогенно-крупнообломочных известняков ограничивается в основном тремя родами, среди которых главное место отводится параштафеллам (до четырех видов на образец при значительном количестве особей) как наиболее приспособившимся к жизни в условиях сильных волнений и быстрого осадконакопления. Из других фузулинид встречаются редкие псевдоштаффеллы и эоштаффеллы (по одному два вида). Кроме того, отмечаются мел-

[1] Всего изучалось три разреза скважин, расположенных по соседству друг с другом, поэтому при указании числа видов на образец имеется в виду среднее значение из всех исследованных образцов.

кие фораминиферы с толстостенными раковинами. Из водорослей здесь находятся редкие обрывки березелл.

Следующая, более глубоководная фация, органогенно-среднеобломочных известняков, по комплексу органических остатков, в частности фузулинид, существенно отличается от предыдущих фаций и имеет очень много общего с фацией органогенно-мелкообломочных известняков. Эти два типа фаций распространены по всему разрезу среднего карбона и содержат в себе исключительно богатую и разнообразную фауну фузулинид.

Органогенно-среднеобломочные известняки башкирского яруса по составу фузулинид до некоторой степени несут еще черты, унаследованные от нижнего карбона, т. е. в них наблюдается резкое преобладание двух родов — параштаффелл и эоштаффелл (по три-четыре вида на образец). Однако здесь уже появился и быстро развился род *Pseudostaffella*, который наряду с эоштаффеллами занимает второе место по числу видов после параштаффелл. Роды с веретеновидной раковинкой — профузулинеллы, шубертеллы, с чечевицеобразной озавайнеллы в органогенно-среднеобломочных известняках башкирского яруса имеют подчиненное значение. Количество экземпляров и разнообразие видов этих родов возрастет по мере перехода к более молодым слоям. В верхней части башкирского яруса к этим породам приурочено появление более сложно организованных фузулинид — альютовелл, основной фон сообщества продолжают составлять мелкие фораминиферы — архедискусы, эндотиры и брэдиины. Всего из них определено семь родов фузулинид, причем параштаффелл — три вида на образец, эоштаффелл — три вида, псевдоштаффелл — два вида, озаваинелл — один-два вида, профузулинелл — один вид, шубертелл — один вид и альютовелл — один вид.

Необходимо оговориться, что породы башкирского яруса не могут в достаточной мере служить иллюстрацией к вопросу соотношения фузулинид и фаций, так как они сильно видоизменены вторичными процессами — перекристаллизацией и доломитизацией, особенно последней, и в большинстве случаев их первичное сложение неразличимо. Поэтому, как правило, они слабо охарактеризованы фауной.

Наибольшее количество фузулинид, приуроченное к органогенно-среднеобломочной фации наблюдается в верейское время, что объясняется постепенностью приспособления названной группы фауны к среде довольно неспокойного гидродинамического режима и к другим факторам, вытекающим из первого. Очевидно, условия накопления органогенно-среднеобломочных известняков были благоприятны не только для расцвета фузулинид, но и для органической жизни вообще, так как в этих известняках часто встречаются остатки брахиопод, криноидей, мшанок и других представителей фауны. В этом же биоценозе нередки водоросли — березеллы и донецеллы.

Насколько богат и разнообразен был органический мир фации органогенно-среднеобломочных известняков можно судить по родовому и видовому составу фузулинид, из которых в этих известняках установлено восемь родов и три подрода. Профузулиннеллы и псевдоштаффеллы при большом числе особей представлены разнообразным видовым составом (шесть-восемь видов на образец); значительно уступают им шубертеллы и эоштаффеллы (четыре вида на образец), параштаффеллы (три вида), альютовеллы (один-два вида), озаваннеллы (один-два вида); довольно частыми являются миллереллы, семиновеллы и новеллы[1]. В органогенно-среднеобломочных известняках каширского горизонта впервые появляются фузулинеллы.

Аналогичные условия развития фузулинид имели место и во второй половине московского века. Их максимальный расцвет в это время также был

[1] Сосчитаны нами вместе с эоштаффеллами.

приурочен к фации органогенно-среднеобломочных известняков. Но как родовой, так и видовой состав комплекса фузулинид подольско-мячковских отложений был несколько беднее, чем в верейско-каширское время. Основными родами в это время являлись фузулинеллы, фузиеллы и параштаффеллы, и на образец их приходится три-четыре вида, в то время как шубертелл и озаваннелл — один-два вида; немногочисленны фузулины и ведекинделлины (один-два вида) и еще более редки псевдоштаффеллы и эоштаффелллы. В нижней части подольского горизонта встречаются еще альютовеллы.

Таким образом, фузулиниды с веретеновидной раковинкой в процессе филогенетического развития выработали морфологические черты, позволившие им не только приспособиться к фации органогенно-среднеобломочных известняков, но и занять господствующее положение среди других групп фораминифер во второй половине московского века. Если в башкирский век господствовали шаровидные и килеватые формы, то уже в нижнемосковский век наравне с ними существовали веретеновидные фузулиниды, а в подольском и мячковском горизонтах наблюдаем явное преобладание последних.

Несколько более глубоководными, по сравнению с органогенно-среднеобломочными являются органогенно-мелкообломочные известняки, к которым приурочено еще достаточно большое количество фузулинид., отличающихся разнообразным родовым и видовым составом. В башкирском ярусе установлено два прослоя частично доломитизированных известняков с различимым первичным органогенно-мелкообломочным сложением. В силу доломитизации пород трудно восстановить более или менее полный комплекс фауны, поэтому ассоциация фузулинид (эоштаффеллы, псевдоштаффеллы, архедискусы, эндотиры, брэдины, глобивальвулины и другие мелкие фораминиферы) определенных из этих прослоев, вряд ли будет хоть сколько-нибудь отражать истинную картину.

Биоценоз фации органогенно-мелкообломочных известняков в каширско-верейское время имел очень много общего с таковым фации органогенно-среднеобломочных известняков того же времени, отмечается лишь незначительное уменьшение видового состава, в то время как родовое сообщество остается прежним. В цифрах это выражается следующим образом: профузулинелл псевдоштаффелл по четыре-пять видов, шубертелл, эоштаффелл и параштаффелл по два-три вида, значительно меньше озаваннелл, семиновелл и миллерелл (по одному виду на образец). Альютовеллы, как и в органогенно-среднеобломочной фации, немногочисленны; обычно их число не превышает двух на образец. В верхней части каширского горизонта появляются, правда, сравнительно редко фузулины.

Органогенно-мелкообломочные известняки верхней половины московского яруса как и каширско-верейские охарактеризованы комплексом фузулинид с шаровидной раковиной. В московский век одинаково хорошо развивались фузулины и фузулинеллы (по три-четыре вида на образец); ведекинделлины, видовой состав которых вообще невелик, встречаются постоянно (один-два вида в образце); продолжают еще существовать, правда немногочисленные и довольно однообразные, профузулинеллы, обычны фузиеллы (один-два вида в образце) и шубертеллы (один-два вида в образце). В значительных количествах находятся мелкие фораминиферы, среди которых наиболее часты текстулярииды, брэдинны, глобивальвулины, туберитины и эндотиры. Кроме того, здесь часты водоросли березеллы. Так, образование органогенно-мелкообломочных известняков сопровождалось развитием сообщества фузулинид, по существу мало отличного от сообщества из органогенно-среднеобломочных известняков.

Значительно меньшее место в разрезе среднего карбона занимают детритусовые известняки; прослои их малочисленны и маломощны.

Образование детритусовых известняков (средне- и мелкодетритусовых) по всей вероятности, происходило на глубинах, не превышавших глубины накопления средне- и мелкоорганогенно-обломочных известняков, но при несколько отличных прочих условиях, а именно при наличии подводных банок или рифов, во время быстрого углубления бассейна, омывающего сильно расчлененные берега, сложенные чисто карбонатными породами. Обстановка образования детритусовых пород была еще весьма благоприятна для развития органической жизни и в том числе фузулинид.

Так, по разрезу в этих известняках наблюдается следующий состав фузулинид: в башкирском ярусе отмечается присутствие семи родов, но видовой состав их несколько беднее чем в органогенно-обломочных известняках. Видное место занимают два рода мелких фораминифер — архедискусы и эндотиры. Разнообразны эоштаффеллы (четыре вида на образец), озаваинеллы (три вида), параштаффеллы и псевдоштаффеллы (по два вида), профузулинеллы, альютовеллы шубертеллы — по одному виду на образец.

В детритусовых известняках верейско-каширского возраста устанавливаются такие количественные соотношения различных представителей фузулинид: псевдоштаффеллы и профузулинеллы — по четыре вида на образец, альютовеллы по три вида (наибольшее число видов этого рода вообще), шубертеллы и озаваинеллы—по три вида, эоштаффеллы с подродами (миллереллы, семиновеллы) — по три вида; параштоффеллы и эофузулины встречаются спорадически в редких образцах, как правило, в одновидовом составе, но в большом количестве экземпляров. Довольно часты водоросли березеллы. Широкое распространение детритусовые известняки имеют в подольском и мячковском горизонтах. Однако эти известняки отличаются несколько меньшим разнообразием фауны, чем органогенно-среднеобломочные того же возраста. В детритусовых известняках еще сохраняется тот же родовой комплекс, что и в органогенно-среднеобломочных, но количественные соотношения видов изменяются: наиболее разнообразны фузулинеллы и фузулины (три-четыре вида), для развития которых условия образования детритусовых известняков были наиболее благоприятными; чаще, чем где-либо встречаются ведекинделлины (два вида); шубертеллы и фузиеллы представлены двумя видами,— параштаффеллы — одним, редко двумя видами; очень редки профузулинеллы и псевдоштаффеллы. Интересно отметить несколько обособленное нахождение фузулин, которые почти всегда содержатся в значительных количествах и не сопровождаются многими другими фузулинидами, в частности фузулинеллами. Но фузулинам очень часто сопутствуют ведекинделлины.

В третьей наиболее глубоководной группе фаций, фузулиниды пользуются значительно меньшим распространением; исключение составляют лишь фузулинидовые известняки, но опять-таки они значительно уступают по разнообразию родового и видового состава сообществ таковым органогенно-обломочных и даже детритусовых разновидностей.

Прослои фузулинидовых известняков в разрезе среднего карбона довольно редки, встречаются они только в верхней части башкирского яруса и в верхней части каширского горизонта. В первом случае породообразующими являются параштаффеллы, несколько меньшее значение имеют псевдоштафеллы и эоштаффеллы с подродами. Всего в фузулинидовых известняках башкирского яруса установлено в образце до шести видов параштаффелл, пять видов псевдоштаффелл, три вида эоштаффелл, по одному виду из профузулинелл и альютовелл, а также представители мелких фораминифер.

В верхнекаширских фузулинидовых известняках основной фон породы составляют раковины сравнительно разнообразных псевдоштаффелл (шесть видов на образец) в меньшем количестве встречаются профузулинеллы (три вида) и параштаффеллы (два вида). Другие фузулиниды не были обнаружены.

Образование фузулинидовых известняков происходило, по-видимому, в зонах смежных с зонами образования детритусовых известняков, но в условиях более медленного накопления осадков при более спокойном динамическом режиме водных масс, о чем свидетельствует наличие детритусового материала в цементе фораминиферовых известняков, составляющем незначительный процент от общего объема породы.

Следующим типом пород третьей группы фаций являются водорослевые известняки, которые наиболее часто сложены березеллами, реже донецеллами. Березелловые известняки широко распространены по всему разрезу среднего и особенно верхнего карбона, донецелловые же, приурочены в основном к башкирскому ярусу.

Для водорослевых известняков характерна чрезвычайная бедность макрофауны, малое содержание фораминифер и постоянство родового состава самих водорослей. Образование водорослевых известняков, по всей вероятности, происходило в более спокойных (по сравнению с условиями накопления фораминиферовых известняков), если не всегда более глубоких частях морского бассейна, к тому же при очень замедленном поступлении примесей терригенного материала. Об этих обстоятельствах свидетельствует чистота водорослевых известняков и ничтожное содержание детритусового материала в их цементе. Водорослевые заросли не были благоприятными местами для развития фузулинид, на что указывает исключительная скудость их фораминиферового сообщества. Так, в донецелловых известняках башкирского яруса встречаются только редкие псевдоштаффеллы, главным образом *Pseudostaffella antiqua* Dutk. Березелловые известняки встречаются во всех горизонтах московского яруса, но фузулиниды в них настолько редки, что трудно вывести какую-либо закономерность относительно приуроченности тех или иных форм к этим известнякам.

Интересно отметить в изученном разрезе наличие фораминиферово-водорослевых и водорослево-фораминиферовых известняков. Образование их, по всей вероятности, происходило в промежуточной полосе между зоной накопления фораминиферовых известняков с одной стороны и зоной водорослевых известняков с другой, так как нередко приходится наблюдать прослои пород с меняющимся соотношением водорослей и фузулинид. Условия формирования водорослево-фораминиферовых пород среднего карбона были еще относительно благоприятными для обитания ряда фузулинид; всего в этих известняках отмечено семь родов, в основном представленных шарообразными формами, псевдоштаффеллами и эоштаффеллами, среди которых преобладают псевдоштаффеллы. Из веретеновидных чаще встречаются эофузулины. Общий видовой состав фузулинид этих известняков довольно беден.

Раковины фораминифер в значительных количествах найдены и в более глубоководных глинистых известняках, встречающихся в виде отдельных прослоев в башкирском ярусе и нижнемосковском подъярусе.

К глинистым известнякам башкирского яруса приурочено пять родов и один подрод фузулинид среди которых первое место принадлежит параштаффеллам и эоштаффеллам, а псевдоштаффеллы, миллереллы, альютовеллы и шубертеллы обычно единичны.

Выше по разрезу среди глин верейского и каширского горизонтов встречаются прослои глинистых известняков, в которых обнаружено до десяти родов фузулинид. Среди последних обычными являются шаровидные псевдоштаффеллы, эоштаффеллы и озаваинеллы и веретеновидные эофузулины, реже встречаются профузулинеллы, шубертеллы и альютовеллы. Нередки нити водорослей березелл[1].

---

[1] Область накопления глинистых осадков, очевидно, являлась крайним нижним пределом распространения березелл.

Интересно отметить, что в глинистых известняках каширского горизонта часто встречаются раковинки эофузулин при полном отсутствии других представителей фузулинид. Трудно объяснить это несколько странное явление. Скорее всего оно связано с какими-то неблагоприятными условиями обитания, возможно, с изменением солености воды, с увеличением концентрации солей магния и другими факторами, создавшими невозможность существования здесь фузулинидовой фауны. По-видимому, эофузулины быстрее других выработали какие-то выгодные приспособительные черты и заняли этот биотоп.

Неоднократные попытки найти фораминифер и, в частности, фузулинид в глинах верейского или каширского горизонтов на Южном Тимане не имели успеха.

Путем дезинтеграции иногда выделялись единичные раковинки, напоминающие профузулинелл и псевдоштаффелл, но сохранность их была настолько плохой, что ни внутреннее строение, ни внешний облик установить не удалось. Являются ли эти экземпляры элементами биоценоза или занесены в глины посмертно остается неясным.

Таков очень краткий обзор результатов наблюдений над фузулинидами и основными фациями, к которым они приурочены, главным образом, в разрезе среднего карбона Южного Тимана. Графически взаимоотношение фузулинид и фаций изображено на рис. 1, где дан сводный разрез трех очень близко отстоящих исследованных скважин. Количество встреченных родов и видов дается среднее по этим детально сопоставленным между собой разрезам.

В графе «Родовой и видовой состав фузулинид» каждый род изображен особым условным значком, а число видов каждого рода, обнаруженных в прослоях, отражено количеством значков данного рода.

Остановимся на распределении фузулинид по разрезу.

Интенсивная доломитизация пород башкирского яруса сильно путает картину распространения фауны фузулинид в отложениях этого яруса, что затрудняется установлением закономерностей распределения фузулинид по разрезу, а также зависимость от тех или иных фаций. Редкие прослои известняков с первичным сложением сохранились только в верхней части яруса. В это время происходило завоевание новых мест обитания видами молодого рода *Pseudostaffella*, а также эврифациального рода *Parastaffella* в фациях органогенно-среднеобломочных и фузулинидовых известняков.

Значительно яснее картина распределения фузулинид в отложениях московского яруса. Явный расцвет фузулинид отмечается в основании верейского горизонта, в органогенно-среднеобломочных известняках, что совпадает с началом цикла осадконакопления. Здесь насчитывается восемь родов фузулинид, представленных двадцатью семью видами. Выше по разрезу редкое обеднение сообществ наблюдается в прослоях глинистых известняков, для которых особенно характерны эврибионтные формы, такие как эоштаффеллы и в меньшей степени псевдоштаффеллы. Следующая яркая вспышка расцвета фузулинид отмечается в низах верхней части верейского горизонта в фации органогенно-мелкообломочных известняков, в которых определено до семи родов в образце при разнообразнейшем видовом составе фузулинид (26 видов и разновидностей).

Очень интересно положение в разрезе третьей пики расцвета фузулинид, связанной с органогенно-, мелко-и среднеобломочными известняками в кровле верейского горизонта. Наличие размыва над слоями с этой обильной фауной не дает основания считать их началом каширского цикла. По всей вероятности, эти слои с многочисленными фузулинидами знаменуют собой начало нового, третьего подцикла осадконакопления в верейское время. Породы регрессивной фазы этого подцикла были размыты при последующем, хотя и непродолжительном, подъеме данного участка.

Таким образом верейский горизонт на Тимане на основании трех вспышек расцвета фауны фузулинид естественно подразделяется на три подцикла осадконакопления, начало каждого из которых знаменуется определенными фациями и связанным с ними бурным развитием фауны фузулинид. При этом наибольшее разнообразие видового состава фузулинид приходится не на самое основание подциклов, а несколько выше. Соответственно этим подциклам целесообразно было бы подразделить породы верейского горизонта на три части. Но очевидная неполнота верхнего, третьего подцикла отложений не позволяет пока обособить эту часть разреза в самостоятельный подгоризонт.

Основные места обитания (области накопления мелкодетритусовых и обломочных известняков) в верейское время в пределах Южного Притиманья были заняты новыми развивающимися родами — в основном *Profusulinella*, несколько в меньшей степени *Schubertella* и *Aljutovella*, а также очень жизнеспособными *Pseudostaffella*. Неблагоприятные для фузулинид солитовые известняки в верхней части верейского горизонта характеризуются эврибионтными родами.

В каширском горизонте отмечаются две пики пышного расцвета фузулинид, первая из которых приурочена к нижней половине нижней части горизонта, а вторая — к нижней половине верхней части горизонта. Благоприятными для фузулинид в Каширское время были области накопления органогенно-среднеобломочных и частично мелкообломочных известняков. В это время основными обитателями каширского бассейна в пределах Южного Притиманья были профузулинеллы, псевдооштаффеллы и шубертеллы, в меньшей мере — эоштаффеллы, параштаффелы, альютовеллы и другие. Родовой состав в обоих случаях наибольшего разнообразия фузулинид в основном одинаковый (семь родов), видовой же, конечно, разный, но общее количество видов также близко (27—29 видов).

Фауна однообразна в оолитовых глинистых и фораминиферово-водорослевых известняков каширского горизонта, так как и вышерассмотренного верейского, и в основном состоит из эффрипациальных форм (*Eostaffella*, *Parastafella Pseudostaffella*) с немногими сопутствующими видами из молодых родов. Таким образом, в каширском горизонте намечается два подцикла седиментации, соответственно с которыми мы делим каширские отложения на две части или два подгоризонта.

Интенсивная вторичная доломитизация известняков подольского и отчасти мячковского горизонтов затемняет картину биоценозов позднемосковского моря. Многочисленные прослои органогенно-, средне-, мелкообломочных и детритусовых, частично доломитизированных, известняков еще содержат остатки фауны фузулинид, но из-за недостаточной сохранности раковинок установить полные фаунистические сообщества не удается. В основании подольского горизонта залегает пачка прослоев доломитизированных известняков с фузулинидами.

В одном из прослоев этой пачки с органогенно-среднеобломочными известняками обнаружен богатый комплекс фузулинид, состоящий из 8 родов и 19 видов; несколько уступает ему по богатству сообщество детритусового известняка, заключающего в себе те же рода, но меньшее количество видов (15 видов).

Выше, в толще доломитизированных известняков подольского горизонта, на значительных интервалах друг от друга, отмечается еще пять прослоев известняков с сообществами фузулинид примерно равноценными по разнообразию родов и числу видов, но более бедными, чем вблизи основания горизонта.

Основные места обитания в раннеподольское время завоевывают новые роды фузулинид, такие как фузулинеллы, фузулины, фузиеллы и ведекинделлины, при резком спаде более древних родов, представленных единич-

ными видами, за исключением таких сугубо эврибионтных форм, какими являются параштаффеллы.

Новое обновление видового состава фауны устанавливается в мощной пачке известняков нижней части мячковского горизонта; здесь в прослоях органогенно-, средне- и мелкообломочных и детритусовых известняков определены многочисленные (до 18 видов) фузулиниды сходного родового состава, но отличающиеся по видам от подольских.

Выше по разрезу следуют кристаллические известняки, почти не содержащие фауны, и только в кровле мячковского горизонта наблюдается три разновидности известняков, а именно, кристаллические с кремнями, органогенно-среднеобломочные и органогенно-крупнообломочные, ярко иллюстрирующие насколько чутко реагировали фузулиниды на изменение условий обитания. В нижнем прослое с кремнями не найдено никакой фауны, кроме параштаффелл, так же как и в верхнем, в то время как в среднем прослое многочисленны фузулинеллы, фузиеллы, озаваинеллы и некоторые другие представители фузулинид.

Следует отметить, что с образованием пород основания подольского и мячковского горизонтов, связаны первые этапы седиментационных циклов, о чем свидетельствует интенсивное родообразование в начале подольского мячковского времени.

Анализ рис. 1 и результаты наблюдений, изложенные выше, позволяют сделать ряд выводов, безусловно не претендующих на какую-либо полноту и окончательность.

1. Верхний батиметрический предел обитания фузулинид устанавливается по нахождению редких представителей *Pseudostaffella antiqua* Dutk. в известняковых конгло-брекчиях. Нижним батиметрическим пределом обитания фузулинид были области накопления глинистых тонкообломочных и тонкодетритусовых пород, а возможно, даже глин, в которых удавалось обнаруживать редкие раковинки, правда, не всегда поддающиеся определению.

2. Области материковых склонов, мелководных банок, их склонов и подножий, т. е. области седиментации органогенно-среднеобломочных, органогенно-мелкообломочных и детритусовых известняков, судя по разнообразию и богатству в этих породах раковинок фузулинид, являлись наиболее благоприятными для развития фузулинид на протяжении всего среднекаменноугольного периода. Приуроченность различных родов к определенным типам пород в зависимости от формы раковины и некоторая разница количественных соотношений родов и видов в каждом из указанных типов пород уточняют картину взаимоотношений фузулинид и фаций. Области отложения более грубозернистых пород, т. е. области повышенной подвижности водных масс, занимались в основном сферическими, субсферическими и коротко веретеновидными формами, а области относительного затишья и накопления более мелкозернистых пород (органогенно-мелкообломочные и мелкодетритусовые известняки) являлись также и зоной наибольшего заселения удлиненно-веретеновидными и субцилиндрическими формами.

3. В фациях, сильно отклоняющихся от нормальных прибрежно-морских, т. е. в фациях лагун, накопления доломитов, зонах отложения терригенных толщ и седиментации глубоководных осадков остатки фузулинид не были обнаружены вообще.

4. Богатство и разнообразие фузулинидовых комплексов находится в тесной зависимости от скорости осадконакопления. Как и видно на рис. 1, максимумы родов и видов фузулинид связаны с тремя типами пород, обладавших, по всей вероятности, умеренными скоростями седиментации. Ускоренное осадконакопление (органогенно-крупнообломочные известняки), как и замедленное (водорослевые и глинистые известняки), обусловливали обедненность фузулинидовых комплексов.

5. Число особей не всегда находится в прямой зависимости от родового и видового разнообразия фузулинидовых ассоциаций. Наиболее часты случаи, когда эта зависимость прямая, т. е. когда наибольшее количество фораминифер соответствует наибольшему родовому и видовому разнообразию сообщества. В то же время наблюдаются явления и обратного порядка. Так, например, фузулинидовые известняки имеют более однообразный видовой состав, чем органогенно-средне- и мелкообломочные разновидности, хотя безусловно общее число экземпляров в первых существенно превосходит численность особей во вторых.

6. Эврибионтные формы обычно играют значительную роль в фациях с обедненным сообществом фузулинид, в то время как в богатых комплексах подавляющее большинство составляют стенобионтные формы при второстепенном участии первых.

7. Эврибионтными родами и видами, обладающими способностью существовать в различных экологических условиях, являлись наиболее древние представители фузулинид, широко распространенные по разрезу, к которым можно отнести в первую очередь род *Parastaffella*, многочисленные представители которого встречаются от основания визейского яруса до перми. При этом интересен тот факт, что почти через весь разрез карбона проходит не только род как таковой, но даже отдельные его виды. К подобным же родам относятся *Eostaffella* и в меньшей степени *Pseudostaffella*. Представители эврибионтных фузулинид были основными обитателями неблагоприятных фаций, представленных брекчиевидными известняками, известняками с гравием и песком, оолитовыми известняками, а также в значительной степени органогенно-крупнообломочными известняками. Образование относительно глубоководных водорослевых известняков сопровождалось захоронением здесь также эврибиотных форм—псевдоштаффелл.

8. Обновление родового и видового состава фузулинид связано с началом циклов седиментации и фиксирует естественные границы стратиграфических подразделений. Таким образом, выводы, сделанные по вопросам взаимозависимости фузулинид и фаций Раузер-Черноусовой и Кулик (1949) и Раузер-Черноусовой (1953) полностью подтверждаются по материалам Южного Тимана.

В заключение подчеркнем основные положения, вытекающие из всего вышесказанного.

Фузулиниды в громадном большинстве родов чутко реагировали на изменения условий среды обитания, связанные с цикличностью осадконакопления. Выработка морфологических черт, соответственно возникающим экологическим условиям, протекала сравнительно быстро: на протяжении одного цикла осадконакопления та или иная группа родов занимала господствующее положение.

Процесс периодичности в развитии фузулинид, отражающий в общих чертах цикличность осадконакопления, являлся необратимым процессом, так как на протяжении всего среднекаменноугольного периода мы не наблюдаем повторения комплексов. Это был процесс быстрого развития фузулинидовой фауны с яркими вспышками видообразования в первых половинах циклов и подциклов седиментации.

Данные основные выводы имеют большое практическое значение для решения стратиграфических вопросов при расчленении среднекаменноугольных осадков.

ЛИТЕРАТУРА

Липина О. А. Распределение мелких фораминифер в различных фациях в верхнекаменноугольных и артинских отложениях Башкирских погребенных массивов. Изв. АН СССР, серия геол. 1949, № 3.

Луньяк И. А. Учет фациальной зависимости фауны фораминифер при корреляции разрезов верхнего карбона. Материалы Палеонтологического совещания по палеозою 14—17 мая 1951 г. Изд-во АН СССР, 1953.
Раузер-Черноусова Д. М., Кулик Е. Л. Об отношении фузулинид к фа циям и о периодичности в их развитии. Изв. АН СССР, серия геол., 1949, № 6.
Раузер-Черноусова Д. М. Периодичность в развитии фораминифер верхнег палеозоя и ее значение для расчленения и сопоставления разрезов.— Материалы Па леонтологического совещания по палеозою 14—17 мая 1951 г. Изд-во АН СССР, 1953
Рейтлингер Е. А. Фораминиферы среднекаменноугольных отложений Централь ной части Русской платформы.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, 1950, вып. 126
Розовская С. Е. Фузулиниды верхнего карбона и нижней перми Южного Урала.— Труды Палеонтол. ин-та АН СССР, 1952, т. XI.
Розовская С. Е. Фузулиниды и биостратиграфическое расчленение верхнекаменно угольных отложений Самарской луки. Труды Геол. ин-та АН СССР, 1958, вып. 13.
Семихатова Е. Н. К вопросу о периодичности в развитии фауны фузулинид в верх ней части среднего карбона Сталинградской области. Уч. зап. Ростовского ун-та, 1956 т. XXXIV, вып. 7
Хворова И. В. История развития средне- и верхнекаменноугольного моря западно части Московской синеклизы.— Труды Палеонтол. ин-та АН СССР, 1953, т. XVIII

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АКАДЕМИИ НАУК СССР
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Зып. 4 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1960 г.

И. С. СУЛЕЙМАНОВ
(Краснохолмская экспедиция, Ташкент)

К ФИЛОГЕНИИ РЯДА *GAUDRYINA-GAUDRYINELLA*

Из отложений устричной свиты верхнего мела Ферганской долины (Кы-ыл-курган, Тышик-таш) Н. К. Быковой (1939) описаны фораминиферы, из оторых два вида особенно важны для дробного расчленения отложений, именно *Gaudryina asiatica* N. Bykova, *Discorbis vescus* N. Bykova. Эти ви-ы широко распространены и характерны для всей устричной свиты верх-его мела Ферганской долины.

Позже этим же исследователем были изучены фораминиферы сеномана, урона и сенона Гиссарского хребта и в нижнем туроне выделена зона *audryina asiatica* наряду с другими зонами турона. В сеноне этой области ю установлена зона *Gaudryinella pseudoasiatica*.

В дальнейшем нам удалось эти обе зоны проследить при изучении фо-аминифер меловых отложений северо-западных районов Бухарской деп-рессии (от широты Кассантау до Зирабулак-Зиаэтдинских гор) и Кызылку-ов по материалам буровых скважин и сборов съемочных партий треста Средазнефтеразведка», Узбекского геологического управления и Красно-олмской экспедиции. Зона Gaudryina asiatica нижнего турона оказалась налогом свит *m* и *n* С. Н. Симакова, а зона Gyudryinella pseudoasiatica вер-него турона—слоев с *Inoceramus lamarcki* Park. и свиты *О* С. Н. Симакова.

В туроне северной части Бухарской депрессии Кызылкумов встречены ишь агглютинированные фораминиферы, принадлежащие родам *Proteoni-a*, *Reophax*, *Haplophragmoides*, *Ammobaculites*, *Gaudryina*, *Gaudryinella*, *Trochammina*, *Miliammina*. Фораминиферы с секреционной структурой тенки в отложениях мелового возраста этих районов до сих пор не встре-ены.

Для детализации стратиграфии турона нами использовались те виды и идовые группы фораминифер, которые имеют вертикальное распростра-ение по всему разрезу исследуемых осадков и обнаруживали изменчивость определенном направлении. В этом отношении особенно интересными казались формы, входящие в видовую группу *Gaudryina asiatica* N. Byko-a. Их раковины встречаются в большом количестве особей во многих сло-х глин всех трех свит (m_1, m_2, n) нижнего турона и имеют существенное начение для уточнения возраста отложений.

Прослеживая изменчивость этих форм во времени, удалось наблюдать остепенное перемещение устья раковины с базального положения на се-единую септальной поверхности последней камеры, изменения формы устья последней камеры.

Следуя за многими исследователями (Сигаль, 1956; Василенко, 1954 и др.), мы придаем большое значение форме и положению устья.

Раковины вида *Gaudryina asiatica* впервые были собраны и описаны Н. К. Быковой (1939) из меловых отложений (устрачная свита). Наряду с типичными особями, для которых характерна «апертура петлевидной формы, довольно широкая, суживающаяся к основанию» (стр. 20 табл. 1, рис. 15—16), Н. К. Быкова изобразила ряд форм (рис. $2А_1$, $А_2$, 2В, $2С_1$, $С_2$, $2Д_1$, $Д_2$ в тексте, стр. 21), характеризующих изменчивость устья и конфигурацию последних камер раковин этого вида.

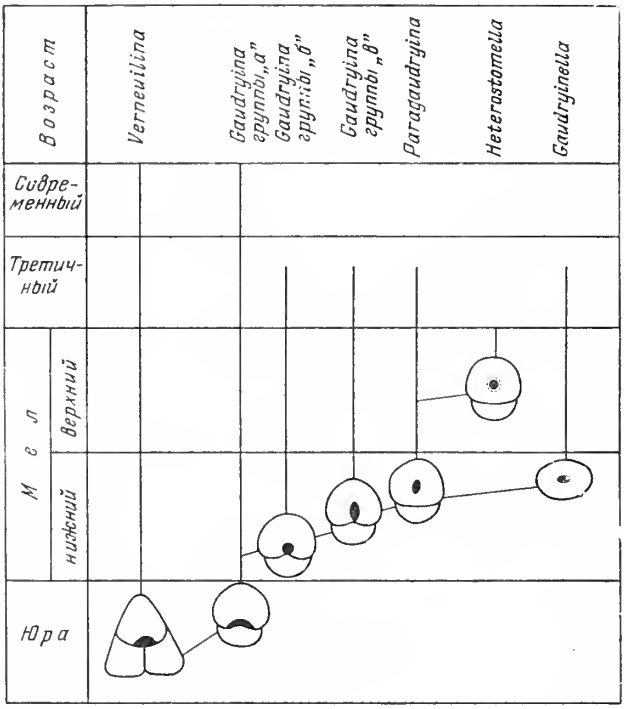


Рис. 1. Схема филогенетического взаимоотношения некоторых родов и групп видов подсемейства Verneuilininae и их геологическое распространение

У одного крупного экземпляра устье оказалось терминальным (рис. $2А_1$, $А_2$ в тексте, стр. 21), что служит характерным признаком рода *Heterostomella*. Сближает с признаками последнего рода, по-видимому, также и постепенное, хотя и слабое сужение раковины к дистальному концу, наблюдающееся у некоторых экземпляров (рис. 2В в тексте, стр. 21). Однако появление признака срединного устья, на наш взгляд, недостаточно для отнесения этой формы к роду *Heterostomella*, так как характерным родовым признаком *Heterostomella* является округлое срединное устье с шейкой. У форм же *Gaudryina asiatica* (типа изображенных на рис. 2В, $2А_1$, $А_2$) устье имеет овальную форму без всяких намеков на шейку.

Среди видов рода *Gaydryina*, для которых характерно устье, расположенное базально, в нижней половине септальной поверхности последней камеры, можно различать три группы (рис. 1).

а) Устье щелевидное, серповидное до полулунной формы (G. *filiformis* Berth., G. *spissa* Berth.).

б) Устье несколько выдвигается на септальную поверхность и приобретает округлую или субквадратную форму.

б) Устье петлевидной формы (наподобие *Bulimina*) протягивается глубоко к середине септальной поверхности, почти достигая внешнего края камеры. Оно находится как бы в стадии отшнурования от внутреннего края камеры. Последняя форма устья характерна для типичного вида *Gaydryina asiatica* N. Bykova (Быкова, рис. $2Д_1,Д_2, 2С_1,С_2$ в тексте; табл. I, рис. 15—16). Кроме того, такое устье характерно для G. *painoides* Wickenden из верхнего мела США. Из альба Средней Азии нами описан новый вид *Gaudryina*, для которого также характерна вышеуказанная форма устья.

По-видимому, представители всех трех групп знаменуют собой последовательные стадии развития устья рода *Gaudryina*. Особенно интересны раковины последней группы с петлевидным устьем, поскольку в ее пределах намечается путь перехода к другому типу устья — серединному или терминальному, т. е. к переходу к другой таксономической единице. Такие формы встречаются от альба до турона включительно.

Формы, включавшиеся в вид *Gaudryina asiatica*, но с устьем, расположенным на середине септальной поверхности, округлым до вытянутым в овал и без шейки, мы предлагаем выделить в особый род *Paragaudryina* gen. nov. Однорядная часть у этих раковин не развиты, но последняя камера некоторых особей имеет тенденцию к однорядному расположению.

Из форм, изображенных как *Gaudryina ex* gr. *asiatica* Н. К. Быковой (1939), к новому роду мы относим формы на рис. $2А_1,А_2$ и 2В в тексте. К этому роду должны также отойти *Gaudryina mollis* Cushman из верхнего мела США, которую с некоторой условностью Кешмэн (Gushman, 1937) включал в состав рода *Rseudogaudryinella* Cushman. При этом Кешмэн отмечал, что вид *Pseudogaudryinella mollis* (Cushman) отчасти является промежуточным между *Gaudryinella* Plummer и *Gaudryina* Orb., так как у *Pseudogaudryinella mollis* (Cushman) устье становится терминальным, но серия однорядных камер не развита. Возможно, к этому роду относится и *Gaudryina bentonensis* (Carman) из верхнего мела США. До последнего времени некоторыми исследователями ряд раковин с серединным устьем без шейки условно или с оговоркой относился к роду *Heterostomella* Reuss (*Heterostomella gigantica* Subb., *H. dalmatina* Subb. (non Liebus), *H. alizade* Djaff., *H. pseudonavarroana* Bel.). По всей вероятности, это все виды рода *Paragaudryina* gen. nov.

Таблица

Признаки рода *Gaudryina* с близкими родами, их геологический возраст и географический ареал распространения

Наименование рода	Группа	Устье		Геологический возраст	Географический ареал
		форма	местоположение		
Gaudryina d' Orbigny, *1839*	а	Щелевидная-полулунная	Базальное	Юра — ныне	Америка — Европа — Азия
Gaudryina d' Orbigny, *1839*	б	Округлая-субквадратная	»	Мел — третичный	То же
Gaudryina d' Ordigny, *1839*	в	Петлевидная	»	То же	»
Paragaudryina gen. nov.	—	Округлая-овальная	Серединное	»	»
Gaudryinella Plummer, *1931*	—	то же	»	Нижний мел — третичный	»
Heterostomella Reuss, *1865*	—	Округлая с шейкой	»	Верхний мел	»

Представители рода *Heterostomella* также встречаются во многих слоях верхнего мела, но все они имеют устье, расположенное на середине септальной поверхности, правильно округлой формы и с шейкой. Только такое устье следует считать характерным для рода *Heterostomella*.

Прослеженное нами изменение формы устья во времени позволяет считать род *Paragaudryina* gen. nov. звеном в филогенетическом ряду *Gaudryina — Paragaudryina — Heterostomella — Bermudezina*. С выделением рода *Paragaudryina* связь между *Gadryina* и *Heterostomella* стала более четкой и убедительной. Эти данные позволяют иначе, чем общепринято, толковать и взаимоотношения родов *Gaudryina*и и *Gaudryinella*.

В ряде ярусов меловых отложений юго-востока Средней Азии встречаются раковины *Gaudryinella* с устьем, расположенным на середине септальной поверхности камер выпрямленной (однорядной) части; устье имеет форму от овоидной до вытянуто-овоидной и без шейки. Как указывалось, у некоторых представителей рода *Paragaudryina* наблюдалась изменчивость в направлении однорядного расположения последней камеры. Это указывает на возможное родство *Paragaudryina* и *Gaudryinella* и позволяет последний род считать боковой и слепой ветвью ряда *Gaudryina — Heterostomella* (см. рис. 1). На таблице сведены характерные признаки рассмотренных родов.

Высказанные предположения о филогенетических взаимоотношениях родов подсем. Verneuilininae пока обосновываются лишь данными из меловых отложений Средней Азии, где они используются для дробного расчленения разрезов. Наши наблюдения должны быть проверены на широкой площади, поскольку все эти формы имеют почти всесветное географическое распространение. Но мы считали необходимым опубликовать результаты наших исследований с целью привлечения внимания микропалеонтологов к этому интересному вопросу.

СЕМЕЙСТВО VERNEUILINIDAE

Род *Paragaudryina* gen. nov.

Тип рода *Paragaudryina inornata* gen. et sp. nov., экз. 34/109, Кызылкумы (Мынбулак), нижний турон (свита *n*).

Раковина удлиненная, цилиндрическая, вначале трехрядная, на более поздней стадии развития двурядная. Камеры тесно расположенные, в разной степени выпуклые, неправильно овальной или многоугольно-округленной формы, иногда последняя камера имеет тенденцию к однорядному расположению; швы явственные. Стенка раковины агглютинированная, состоит из зерен устойчивых минералов, с кремнистым цементом. Устье округлой или овальной формы, расположено посередине септальной поверхности, без шейки. Мел — палеоген.

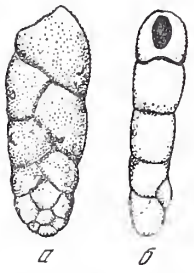
Замечания. Основное отличие от близких родов подсем. Verneuilininae заключается в характере устья: у рода *Gaudryina* устье базальное, а не серединное; у *Heterostomella* — устье круглое с трубчатой шейкой с отворотом. От рода *Gaudryinella* представители рода *Paragaudryina* отличаются отсутствием однорядной серии камер.

PARAGAUDRYINA INORNATA GEN ET SP. NOV.
(рис. 1 и 2)

1939. Gaudryina asiatica N. Bykova, труды Нефт. геол.-разв. ин-та серия, А, в. 121, стр. 21, рис. $2A_1$ A_2.

Голотип: экз. № 34/109, нижнетуронские отложения (свита *n*) Кызылкумов (Мынбулак).

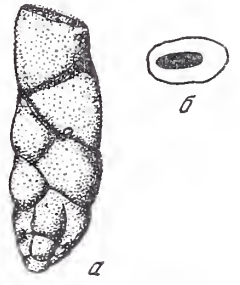
Раковина удлиненная, цилиндрическая. Начальная трехрядная часть заостренная, занимает от четверти до одной трети длины раковины и состоит из 5—9 камер. Двурядная часть с почти параллельными краями, несколько сдавлена с боков и содержит 2—3 пары камер. Камеры тесно сближенные, неправильно овальной или многоугольно-округленной формы, в трехрядной части почти не выпуклые, в двурядной части — заметно выпуклые. Швы между камерами явственные, в трехрядной серии слабо углубленные, узкие, а в двурядной серии широкие и углубленные. Устье овальной формы, расположено в середине септальной поверхности, без шейки.



а *б*

Рис. 2. *Paragaudryina inornata* sp. nov. голотип, экз. № 34/109, нижний турон (свита «п»). Кызылкумы (Мынбулак), ×40

а — вид спереди; *б* — вид с боку



б *а*

Рис. 3. *Paragaudryina inornata* f. *media* f. nov.

а — вид спереди; *б* — вид с устьевого конца, ×40

Стенка раковины агглютинированная из мелких зерен устойчивых минералов, которые крепко сцементированы большим количеством нерастворимого в слабой HCl цемента.

Размеры раковин колеблются в небольших пределах: длина — от 0,41 до 0,50 мм, наибольшая ширина — от 0,14 до 0,18 мм, толщина — от 0,11 до 0,12 мм, отношение длины к наибольшей ширине — от 2,5 до 3.

Изменчивость. Слабые колебания отмечены в форме последней камеры раковины, которая иногда бывает оттянутой к дистальному концу, в большей выпуклости трехрядной части, более свободном расположении камер двурядной части. Наиболее резко выражена изменчивость у forma media (см. рис. 3), у которой к тому же раковина к устьевому концу обычно сужена и более или менее сжата, швы между камерами более углубленные, а последняя камера более высокая, имеет трапецеидальную форму и некоторую тенденцию к однорядному расположению. Эта форма встречается вместе с основной.

Сравнение. Описываемый вид по характеру строения раковины, швов и текстурой стенки близок к *Gaudryina asiatica* N. Bykova (труды НГРИ, серия A_1 вып. 121, табл. I, рис. 15—16, в тексте стр. 21, рис. $2C_1$,C_2, $2Д_1$,$Д_2$), с которой встречается вместе. Наш вид отличается более вытянутым вверх устьевым концом последней камеры и серединным положением устья овальной формы.

Местонахождение: Бухарская депрессия, Кызылкумы и Ферганская долина.

Возраст: нижняя часть туронского яруса, слои с *Inoceramus labiatus* Schl., *Plancenticeras kharesmense* Lah. В большом количестве экземпляров встречены в прослоях глин свит *m* и *n*, сравнительно редки в глинах свиты *2*.

ЛИТЕРАТУРА

Быкова Н. К. Фораминиферы верхнемеловых и палеогеновых отложений ферганской долины. Труды Нефт. геол.-развед. ин-та, 1939, серия А, вып. 121.

Василенко В. П. Аномалиниды. Труды Всес. нефт.-исслед. геол. развед. ин-та, 1954, новая серия, вып. 80.

Сигаль Ж. Отряд фораминиферы. Перевод с французского В. В. Зотовой, К.И. Ратновской, Н. Н. Субботиной. Гостоптехиздат, 1956.

Cushman I. A monograph of the foraminiferal family Verneuilinidae. Cushman Lab. Foram. Res., Spec. Publ. 7, Charon, Massachusetts, U. S. A., 1937.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АКАДЕМИИ НАУК СССР
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 4 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1960 г.

К. И. КУЗНЕЦОВА

(Геологический институт Академии наук СССР, Москва)

ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ЮРСКИХ ЛЕНТИКУЛИН

Выяснение таксономического значения того или иного морфологического признака является одной из важных задач, возникающих при изучении любой группы организмов. Эта задача приобретает еще большее значение, когда мы имеем дело с ископаемыми организмами, где изучение систематики в значительной степени основывается на исследовании строения раковины или других скелетных образований. В этом случае неправильная оценка таксономического значения морфологических признаков неизбежно ведет либо к введению новых родовых и видовых единиц, усложняющих без надобности систематику, либо, наоборот, к упразднению уже имеющихся родов и видов и к объединению генетически отдаленных форм в единые систематические группы.

Изучение фораминифер в последние годы привело в ряде случаев к пересмотру критериев выделения таксономических единиц, показав, что некоторые признаки, считавшиеся ранее важными для систематики всех групп фораминифер, подвержены сильной изменчивости и поэтому нуждаются в детальном изучении для выяснения их таксономического значения в каждом отдельном случае.

Изучение лягенид из верхнеюрских отложений Поволжья и других районов Русской платформы, проводимое в последние годы микропалеонтологами, было обусловлено назревшей необходимостью разобраться в трудностях, возникающих в процессе практической работы при попытке провести четкие границы между отдельными родами этого семейства.

Как известно, юрское время — время расцвета этой группы — соответствует ранней стадии формирования некоторых морфологических признаков лягенид, не приобретших еще достаточной устойчивости и подверженных значительным колебаниям. Известная неустойчивость, пластичность морфологических признаков и наличие промежуточных форм между родами лягенид в юре в значительной степени обусловили отсутствие четкого понимания родовых признаков этого семейства. Это влечет за собой разноречивое толкование объема отдельных родов и подчас отнесение различными исследователями одних и тех же форм к разным родам. Наряду с этим иногда наблюдается большое сходство некоторых морфологических признаков видового значения (таких как скульптура раковины, характер

швов и т. д.) у форм, относящихся к разным родам. Подобные группы, объединяемые сходством некоторых характерных морфологических признаков, распространены и в юре Поволжья. Такие группы не могут, очевидно, рассматриваться как систематические и, по-видимому, точнее всего могут быть охарактеризованы введенным в последнее время в литературе (Sigal, 1956) термином «морфологические роды».

Сборы фауны, использованные в настоящей работе, были сделаны автором при послойном описании разрезов скважин и частично естественных обнажений в Балаковском и Алексеевском районах Саратовской области. Работы эти, связанные с проектированием Саратовской ГЭС, проводились в 1953—1955 гг. Было собрано свыше 1000 образцов из разрезов 15 скважин, вскрывших породы средней, верхней юры и нижнего мела.

Среднеюрские отложения, подразделенные здесь на байосский и батский яруса, представлены некарбонатными глинами и алевритами, содержащими значительно обедненный по составу комплекс фораминифер, в котором присутствуют немногочисленные экземпляры лентикулин и аммодискусов.

На границе средней и верхней юры происходит смена как литологического состава пород, так и содержащихся в них сообществ фораминифер. Обилие последних дает возможность для детального расчленения верхнеюрской части разреза, сложенной однообразными по составу глинистыми мергелями и карбонатными глинами. В составе верхней юры в изученном районе выделяются келловейский (подразделенный на три подъяруса), оксфордский, кимериджский и нижний волжский ярусы. Общая мощность верхней юры не превышает обычно 50—60 м, несколько сокращаясь в отдельных разрезах за счет выпадения отложений кимериджа.

В этой части разреза ведущее место в комплексе фораминифер занимают представители семейств Lagenidae, Epistominidae, Lituolidae и Ophthalmidiidae. Наибольшим разнообразием видового и количественного состава в верхнеюрских отложениях характеризуются лягениды, представленные здесь десятью родами[1] и более, чем 200 видами. Количественные соотношения этих родов (рис. 1) несколько изменяются вверх по разрезу, но неизменно ведущее место принадлежит роду *Lenticulina*, количество видов которого составляет от 40 до 69% всего видового состава в комплексе лягенид верхней юры. Количество видов рода *Lenticilina* в отдельных образцах достигает 20 и более, при этом большинство видов представлено многочисленными экземплярами, так что в некоторых пробах лентикулин насчитывается свыше 200 экземпляров. Распределение количества видов и экземпляров рода *Lenticulina* в разрезе юрских отложений показано на примере скв. № 1093—а (рис. 1). Непрерывная (сплошная) кривая дает представление о количестве видов рода *Lenticulina* в отдельных образцах, пунктирной кривой изображено количество экземпляров всех видов этого рода.

Как видно из приведенного разреза, максимальное количество как видов, так и экземпляров рода *Lenticulina* приурочено к верхней юре, причем максимум в видовом и количественном составе лентикулин совпадает с нижними границами стратиграфических подразделений, соответствующих, очевидно, началам этапов осадконакопления, т. е. наблюдается периодичность в развитии лентикулин. Явление периодичности в развитии впервые отмечено у верхнепалеозойских фораминифер Д. М. Раузер-Черноусовой (1949, 1953), которая, разбирая этот вопрос, приходит к выводу о наиболее интенсивном развитии фораминифер в начальные периоды циклов осадконакопления. То же самое, как видно из разобранного примера, наблюдалось и в изученном нами разрезе верхнеюрских отложений Поволжья.

[1] Сем. Lagenidae представлено здесь следующими родами: Lenticulina, Planularia, Saracenaria, Marginulina, Vaginulina, Tristis, Frondicularia, Nodosaria, Dentalina, Lagena.

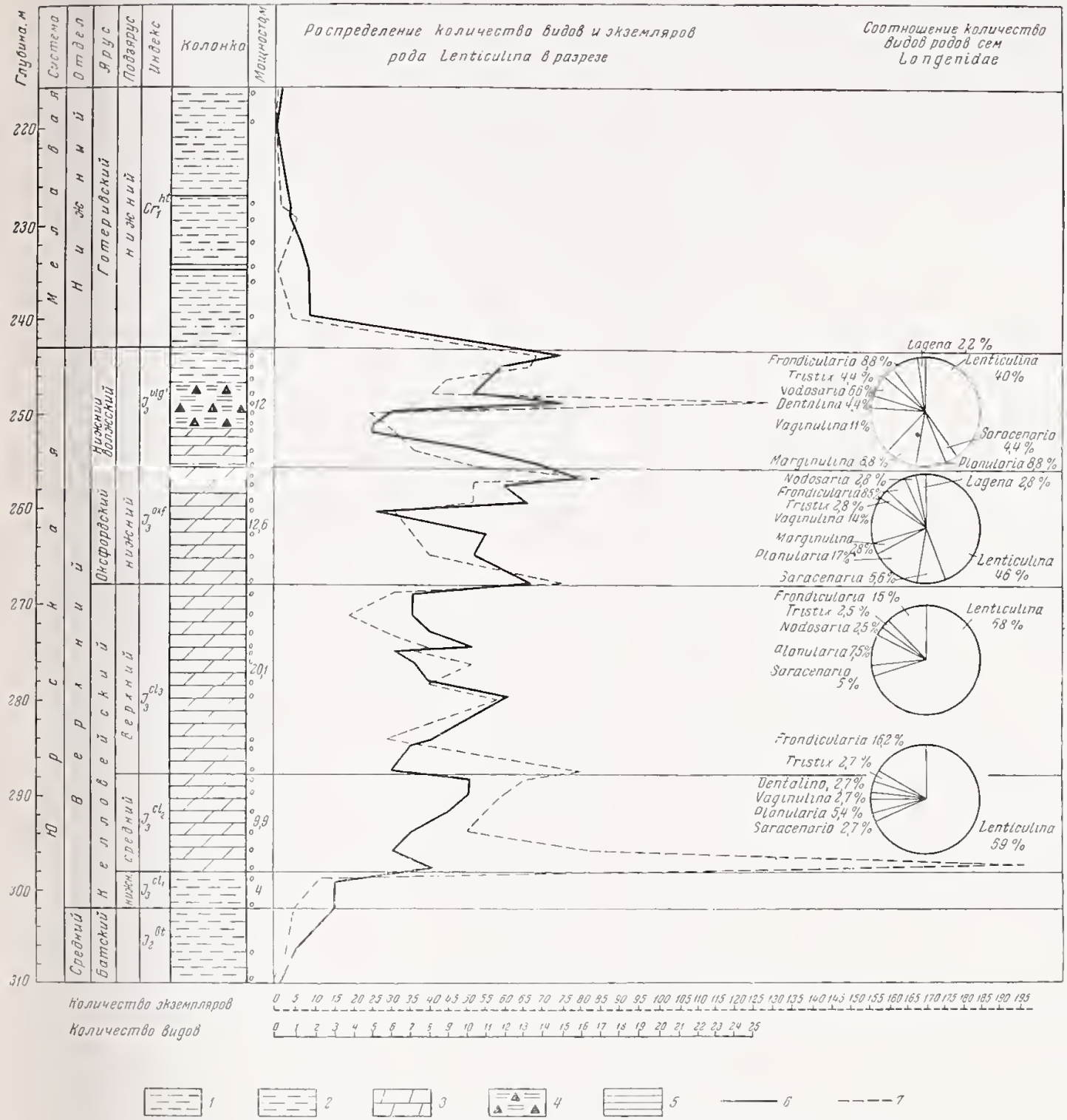


Рис. 1. Разрез скв. 1093а (район г. Балаково, Саратовское Поволжье)

1 — алеврит глинистый; *2* — алеврит песчаный; *3* — мергель; *4* — горючий сланец; *5* — глина; *6* — количество видов; *7* — количество экземпляров

В последнее время в литературе все большее внимание уделяется оценке систематического значения морфологических признаков фораминифер, подчеркивается изменчивость некоторых признаков и необходимость выяснения их значения в каждом отдельном случае. Группа плотно свернутых и полуразвернутых лентикулин, обладающая наибольшим разнообразием видового состава и представленная в изученном разрезе массовым количеством экземпляров, быстро изменяется в разрезе и дает важные в стратиграфическом отношении виды. Поэтому указанная группа представлялась наиболее интересной и в то же время наиболее благоприятной для проведения сравнительно-морфологических исследований.

Важным для систематики признаком является, как известно, форма и расположение устья. Оценка этого признака у различных групп фораминифер дается в ряде работ, затрагивающих общие вопросы систематики и морфологии, из которых следует отметить работы Д. Кешмэна (Cushman, 1925, 1928, 1950), В. Вика (Wick, 1937), М. А. Глесснера (Glaessner, 1955), А. А. Герке (1957), Р. Боуэна (Bowen, 1957), В. А. Крашенинникова (1958).

Если в более ранних работах строению устья придавалось значение признака высокой таксономической категории (по этому признаку выделяли семейства и роды), то в работах, опубликованных за последние годы, такое широкое использование устья в качестве таксономического критерия высокого ранга подвергается сомнению. Так, по мнению некоторых исследователей, например Боуэна (Bowen, 1957), этот признак вообще не может быть использован как признак родового порядка и даже для выделения видов, по мнению данного автора, не имеет самостоятельного значения

Наблюдения над строением устья у некоторых неогеновых представителей нонионид и эльфидиид сделаны Крашенинниковым (1958), отметившим широкую изменчивость устья у изученных им форм и на основании этих исследований пришедшим к выводу о параллелизме в развитии устья у генетически отдаленных родов. По мнению Крашенинникова, использовать строение устья в качестве систематического признака для выделения крупных таксономических единиц следует с большой осторожностью и в комплексе с другими признаками. К близким выводам приходит и Глесснер (Glaessner, 1955), подчеркивающий необходимость анализа функционального значения тех или иных изменений в строении раковины или отдельных ее частей, а также понимания экологической сущности этих морфологических изменений.

Оценка значения этого признака в применении к лагенидам дана в работе Вика (Wick, 1937), который, прослеживая изменение в строении устья в процессе развития этой группы, отмечает усложнение устья у верхнеюрских лагенид, по сравнению с более древними представителями этого семейства. По мнению Вика, группа *Cristellaria* наиболее древняя, характеризуется простым нелучистым устьем и развита преимущественно в юрских отложениях. Для рода *Lenticulina* из меловых отложений Вик считает типичным наличие радиально-лучистого устья и, наконец, в третичных отложениях, по данным этого исследователя, получают широкое развитие формы со щелевидным устьем, относимые к роду *Robulus*.

С подобной, хотя и очень стройной, схемой эволюции устья у лагенид вряд ли можно полностью согласиться, так как по данным Герке (1957), пермские и триасовые представители этого семейства обладают, вопреки прежним представлениям, не простым округлым, а радиально-лучистым устьем, усложненным в ряде случаев дополнительными образованиями. Кроме того, изучение верхнеюрских лентикулин показало, что у них иногда наблюдается наличие дополнительной медианной (так называемой робулиновой) щели и, хотя такие формы в верхней юре и нижнем мелу еще не получают широкого развития, этот признак, очевидно, начинает формироваться значительно раньше, чем представлялось Вику.

В настоящей статье сделана попытка проанализировать два морфологических признака лентикулин на примере верхнеюрских представителей этого рода — форму устья и билатеральную симметрию раковины. Пределы и характер изменчивости этих признаков прослежены на значительном количестве экземпляров различных видов рода *Lenticulina*.

Форма устья. Как известно, для представителей сем. Lagenidae характерно устье радиально-лучистого строения. Этот признак является общим и характерным для всего отряда Lagenida, включающего ряд семейств, и выделяет его представителей среди других фораминифер, не обладающих подобным типом строения устья.

Изучение верхнеюрских представителей сем. Lagenidae показало, что подобный тип строения устья выдерживается достаточно устойчиво и в данном случае несомненно является признаком высокой таксономической категории. Однако детальное изучение массового количества экземпляров родов *Lenticulina* и частично *Planularia* показало, что в пределах отдельных родов сем. Lagenidae строение устья может несколько варьировать, проявляя некоторую неустойчивость даже у представителей одного вида. И хотя эти незначительные в количественном отношении отклонения от типичного строения устья не лишают указанный признак его значения высокой таксономической категории, отмеченное явление заставляет с большим вниманием относиться к оценке этого признака в каждом отдельном случае.

При изучении строения устья у представителей рода *Lenticulina* было просмотрено свыше 1000 раковин таких видов этого рода как *Lenticulina tumida* (Mjatliuk), *L. catascopium* (Mitjanina), *L. pseudocrassa* (Mjatliuk), *L. brückmanni* (Mjatliuk), *L. polonica* (Wisn.), *L. simplex* (Kübl.et Zw.), *L. russiensis* (Mjatliuk), *L. attenuata* (Kübl. et Zw.), *L. kasanzevi* (Furass. et Pol.), *L. infravolgensis* (Furss. et Pol.) и ряда других. Изучение велось в просветляющих жидкостях (для этого использовался преимущественно глицерин), при окрашивании, в шлифах и пришлифовках; применялся также метод последовательного откалывания камер в раковинах и растворения их при помощи соляной кислоты. Изучение проводилось при больших увеличениях (в 80 раз и более).

Таблица 1

Соотношение различных типов устья у некоторых видов лентикулин

Название вида	Тип устья				Щелевидное	Число экземпляров	Геологический возраст
	радиально-лучистое		простое нелучистое				
	округлое	треугольное	округлое	треугольное			
Lenticulina tumida (Mjatl.)	31	7	6	4	2	50	$I_3^{Cl_3}$
L. catascopium (Mitjan)	49	—	—	—	1	50	$I_3^{Cl_3}$
L. simplex (Kübl. et Zw.)	39	9	—	1	—	50	$I_3^{Cl_3}$
L. polonica (Wisn.)	46	1	3	—	—	50	$I_3^{Cl_3}$
L. russiensis (Mjatl.) . . .	36	6	2	3	3	50	I_3^{oxf}
L. brückmanni (Mjatl.) . . .	48	—	2	—	—	50	I_3^{oxf}
L. attenuata (Kübl. et Zw.)	45	—	2	—	3	50	I_3^{oxf}
L. infravolgensis (Furss. et Pol.)	49	—	—	—	1	50	$I_3^{vlg_1}$

Применение указанных методов позволило установить, что у лентикулин из верхнеюрских отложений Поволжья встречаются следующие типы устья (табл. I; фиг. 1—8): радиально-лучистое устье округлой или треугольной формы, простое открытое нелучистое устье округлой или треугольной формы и, наконец, тот или иной тип устья с дополнительной медианной (так называемой «робулиновой») щелью. Описанные устья могут быть расположены на шейке (табл. I, фиг. 2), на оттянутом в виде сосочка конце камеры (табл. I, фиг. 3), или непосредственно в периферическом углу последней камеры. Последнее положение устья является наиболее характерным для лентикулин[1]. При этом у некоторых экземпляров наблюдается присутствие апертурной камерки (табл. I, фиг. 6,), у большинства же изученных раковин это образование отсутствует.

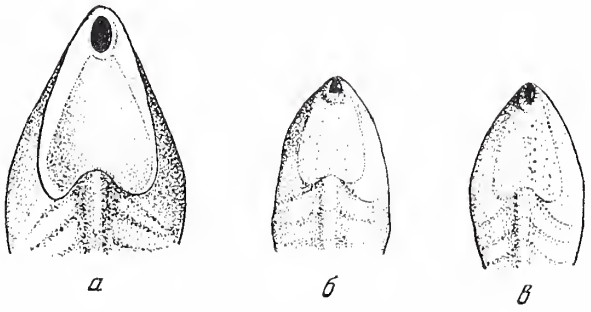


Рис. 2. Строение устья у *Lenticulina tumida* (Mjatliuk)

а — простое открытое устье овальной формы; *б* — простое открытое устье треугольной формы; *в* — радиально-лучистое овальное устье. Верхний келловей Саратовской области, ×40

При изучении строения устья у ряда видов лентикулин было отмечено, что среди экземпляров одного и того же вида могут встречаться раковины с различной формой устья (рис. 2). Количественные соотношения различных типов устья лентикулин в верхнеюрских отложениях Поволжья представлены на табл. 1

Как видно из приведенной таблицы, в количественном отношении преобладающим является радиально-лучистое устье, значительно реже встречается простое нелучистое отверстие округлой или треугольной формы и, наконец, устье с более или менее развитой медианной щелью наблюдается у единичных экземпляров [2].

Наряду с изучением строения устья у разных видов рода *Lenticulina* было исследовано также строение устья в раковине одного экземпляра на разных стадиях его развития. Для этого производилось последовательное откалывание камер или растворение их при помощи кислоты. Было обнаружено, что в некоторых случаях форма устья различна в разных камерах одной раковины. Форма устья последней камеры у взрослого экземпляра, как было выяснено, иногда отличается от формы устьевого отверстия

---

[1] У отдельных раковин устье расположено не в периферическом углу последней камеры, а в середине устьевой поверхности, иногда на небольшом возвышении (табл. 1, фиг. 8), однако такие формы редки (встречено всего 5 подобных экземпляров) и скорее всего представляют результат аномального развития раковины.

[2] Щелевидное отверстие, развившееся из одного из лучей радиально-лучистого устья, удается наблюдать обычно только при низком боковом освещении или при легком окрашивании устья. При обычном рассмотрении в отраженном свете сверху такое устье кажется просто радиально-лучистым.

более ранних камер. Так, у *Lenticulina catascopium* (Mitjanina), широко распространенного и характерного вида среднего келловея, устье радиально-лучистое с узким устьевым отверстием, что наблюдалось и в нашем материале у многочисленных экземпляров этого вида. Однако при разломе такой раковины с типичным радиально-лучистым устьем оказалось, что предыдущая камера имеет не радиально-лучистое устье, как это можно было ожидать, а простое открытое устье с узкой «робулиновой» щелью (табл. I, фиг. 7а, б).

В некоторых случаях форма устья изменялась у раковин *Lenticilina pseudocrassa* (Mjatl.), *Lenticulina russiensis* (Mjatl.): вместо радиально-лучистого устья, которое наблюдалось на последней камере, более ранние камеры имели простое открытое устье округлой или треугольной формы, а иногда щелевидное устьевое отверстие.

У 100 экземпляров *Lenticulina catascopium* (Mitjan), соответствующих разным возрастным стадиям и разным генерациям, не отмечено заметных различий в строении устья последней камеры. У 99 экземпляров этого вида наблюдалось радиально-лучистое устье, оттянутое в виде небольшого сосочка, и лишь у одного экземпляра наблюдалось щелевидное устьевое отверстие.

Все это свидетельствует о том, что у данного вида форма устья является признаком достаточно устойчивым, а отмеченное различие формы устья последней и предпоследней камер скорее всего не отражает закономерного изменения строения устья на разных стадиях онтогенеза, а несколько сходно с явлением, описанным Н. А. Волошиновой (1958) у раковин нонионид. Как отмечает Волошинова, у некоторых нонионид и эльфидиид устьевое отверстие на последней камере часто отсутствует, а при последовательном откалывании камер обнаруживается отверстие, которое, по мнению этого исследователя, служило для связи протоплазматического тела животного между смежными камерами и возникало непосредственно перед образованием следующей камеры, в то время, как сообщение организма с внешней средой происходило через поры и каналы в стенке раковины, выполняющие функции устья[1].

Возможно, что и в описанном выше случае у раковин *L. catascopium* (Mitjan) первоначально развивалось радиально-лучистое устье (которое мы и наблюдаем у целых экземпляров), но впоследствии внутри камер происходили изменения в строении устья и оно превращалось путем резорбции в открытое отверстие с узкой щелью, возможно, для того, чтобы обеспечить более свободное сообщение между смежными камерами[2].

Как уже упоминалось выше, радиально-лучистое строение устья, отмечаемое как характерный признак сем. Lagenidae, для изученной группы форм сохраняет свое значение. В пределах этого семейства строение устья рассматривается в качестве признака родового порядка: на основании различия в строении устья д. Монфором в 1808 г. (Montofrt, 1808), выделен род *Robulus* из плиоценовых отложений Италии. Представители этого рода характеризуются плотносвернутой билатерально-симметричной раковиной весьма сходной по своему строению с раковиной лентикулин и отличаются от последних наличием дополнительной медианной щели, получившей в литературе название «робулиновой».

---

[1] Н. А. Волошинова вслед за Глесснером и Хофкером использует термин «форамен» для отверстия в межкамерной перегородке раковины, подчеркивая различия в понятиях форамен и устье-отверстие для сообщения животного с внешней средой.

[2] Интересно отметить, что у некоторых экземпляров лентикулин устье более ранних камер закрыто тонкой известковой пленкой, которая, по-видимому, является прижизненным образованием и, возможно, выделялась животным для того, чтобы изолировать более ранние камеры.

Д. Кешмэн (Cushman, 1925, 1928), в работах, посвященных апертурным особенностям лягенид, приводит описания и изображения многочисленных типов устья, встреченных им у третичных и современных представителей этой группы. Щелевидное устье, по Кешмэну, может быть крайне разнообразным по форме, узким или открытым, прямым или разветвленным, соединенным с радиально-лучистым устьем или отдельным от него. В некоторых

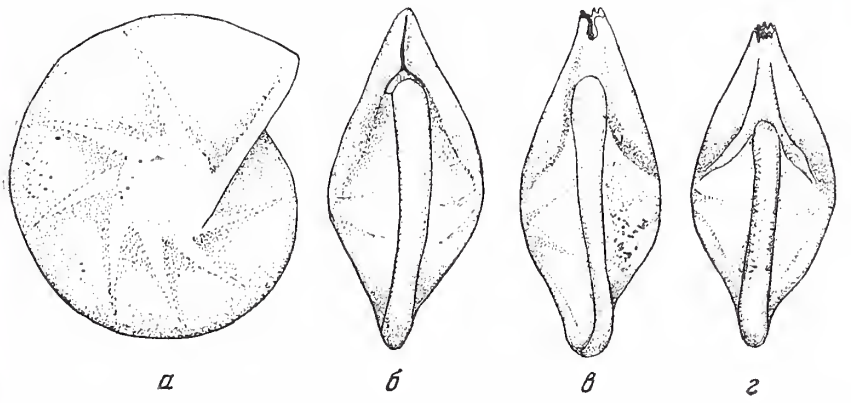


Рис. 3. *Robulus* (*Lenticulina*?) sp. из современных отложений Охотского моря с различными типами устья

а — вид сбоку; *б*, *в*, *г* — вид с периферического края; *б* — экземпляр со щелевидным разветвленным устьем, *в* — экземпляр с радиально-лучистым устьем и дополнительным щелевидным отверстием, *г* — экземпляр с радиально-лучистым устьем, ×15

случаях, как указывает Кешмэн, щелевидное устье может быть расположено у внутреннего края последней камеры, занимая необычное для представителей лягенид положение. У изученных нами, хотя и немногочисленных, экземпляров из современных осадков Охотского моря, устье также оказалось весьма разнообразным по форме, даже у экземпляров одного вида (рис. 3).

Все сказанное позволяет сделать вывод о том, что формы со щелевидным устьем, объединяемые в род *Robulus* и получающие преимущественное развитие в третичных и современных отложениях, характеризуются большим разнообразием типов строения щелевидного устья.

Встреченные нами в верхнеюрских отложениях единичные экземпляры лентикулин со щелевидным устьем, очевидно, не следует относить к роду *Robulus*. По-видимому, правильнее рассматривать появление щелевидного устья у отдельных раковин лентикулин как проявление индивидуальной изменчивости этих форм. В строении щелевидного устья у юрских лентикулин не наблюдалось никакого разнообразия — все щелевидные устья были довольно узкими, короткими и прямыми, развившимися из радиально-лучистого устья. Очевидно, в верхнеюрское время этот признак носил еще примитивный характер и не приобрел устойчивости родового признака, а формы, имеющие такое строение устья, являются уклоняющимися.

В настоящее время мы не располагаем соответствующим сравнительным материалом по лягенидам из третичных и современных отложений и потому можем говорить о систематическом значении устья лягенид только применительно к юрским представителям этого семейства. Однако в литературе вопрос о систематической оценке устья у лягенид нашел свое отражение в ряде работ. Так, Боуэн (Bowen, 1957, стр. 68), разбирая ряд примеров строения устья у различных групп фораминифер, приходит к выводу о том, что «...использование апертурных различий в качестве таксономического критерия ведет к путанице в литературе». Этот признак, по мнению

Боуэна, может иметь видовое значение, притом на чисто морфологической основе и в увязке с другими морфологическими признаками, но в качестве родового признака не может, по мнению этого автора, иметь существенного таксономического значения, даже в комплексе с другими признаками. В качестве иллюстрации Боуэн приводит множество примеров условного разделения родов *Lenticulina* и *Robulus* и соответствующей путаницы в синонимике этих родов. Выделение последнего рода Боуэн считает весьма условным и, отмечая большую изменчивость устья у лентикулин, а также наличие переходных форм между этими родами, приходит к выводу о нецелесообразности выделения рода *Robulus* Кешмэн (Cushman, 1950) в своей сводной работе по систематике фораминифер, приводя краткие характеристики родов *Lenticulina* и *Robulus*, отмечает, что различие между ними, заключающееся только в строении устья, не всегда удается наблюдать достаточно отчетливо. Поэтому, учитывая большое сходство остальных морфологических признаков, по мнению Кешмэна, было бы правильнее даже с практической точки зрения объединить эти два рода в один — род *Lenticulina*. Поскольку в указанных работах не приводится достаточно полной количественной оценки этого признака и не дано точных указаний об устойчивости или изменчивости его в пределах отдельных видов, окончательный вывод о самостоятельности рода *Robulus*, очевидно, можно будет сделать лишь после детального изучения и сравнения третичных и современных представителей этого рода и рода *Lenticulina*. Вероятно, применение методов вариационной статистики в данном случае поможет дать правильную оценку систематического значения этого важного таксономического признака для лягенид.

Билатеральная симметрия. Наряду с изучением строения устья и выяснением систематического значения этого признака для юрских лентикулин изучалась билатеральная симметрия раковины с целью выяснить устойчивость этого признака и дать его оценку в качестве таксономического. Было просмотрено около 2000 раковин спирально свернутых лягенид как микро-, так и мегасферических поколений, а также экземпляры на разных стадиях индивидуального развития.

Как известно, в сем. Lagenidae, наряду с одноосными формами (рода *Nodosaria*, *Dentalina*, *Tristix*), входят также формы с плотно свернутой и полуразвернутой спиралью, имеющие билатерально-симметричное строение, за исключением одного рода с трохоидной раковиной.

В связи с тем, что трохоидное строение раковины не типично для лягенид, представляло интерес выяснить устойчивость этого признака и его таксономический ранг.

Смещение плоскости навивания спирали и переход некоторых форм от спирально-плоскостного типа строения к трохоидному послужили основания Хоу и Уоллесу (Howe et Wallace, 1933) для выделения рода *Darbyella* из верхнеэоценовых отложений формации Джексон штата Луизиана. В описании генотипа отмечается, что наиболее существенным отличием этого рода от других родов сем. Lagenidae является трохоидное строение раковины с низкой спиралью. Устье, как указывается авторами рода, имеет форму щели с отчетливо развитой губой. Описание сопровождается изображениями, выполненными, к сожалению, несколько схематично.

В 1950 г. Д. Кешмэн (Cushman, 1950) в работе по классификации фораминифер приводит в составе сем. Lagenidae краткое описание рода *Darbyella*, отмечая в качестве основного признака трохоидное строение раковины. Стратиграфическое распространение этого рода Кешмэн указывает с мела до настоящего времени. В сводной работе Ж. Сигаля (Sigal, 1952) дается изображение рода *Darbyella* (*Darbyella nitida* Ten Dam et Reinhold), относимого по предложенной этим автором классификации к инволютным и полуразвернутым формам. В. Покорный (Pokorniy, 1958), приводя изо-

бражение того же самого вида этого рода — *Darbyella nitida* Ten Dam et Reinchold, сопровождает его кратким диагнозом. Представители этого рода, по данным В. Покорного, распространены с мела до настоящего времени.

В отечественной литературе имеется крайне мало данных о стратиграфическом распространении этого рода. Л. Г. Дайн (1948) приводит описание одного вида этого рода — *Darbyella kutsevi Dain* из байосских отложений Саратовской области, отметив, что вид этот представлен немногочисленными экземплярами. И. В. Митянина (1955) описывала из верхнего келловея Гомельской области *Darbyella* (Cristellaria?) *calva* Wisn., ставя под сомнение родовое определение. Устье и у белорусских экземпляров, по данным Митяниной, круглое, а не щелевидное, так же как и у форм, описанных Л. Г. Дайн.

Этим почти исчерпываются сведения о распространении дарбиелл в юрских отложениях Советского Союза. В составе популяции юрских лентикулин Поволжья наряду с формами билатерально-симметричными нами встречены экземпляры, обладающие трохоидной раковиной, характерной для рода *Darbyella*. При этом было отмечено следующее: 1. Смещение спирали и образование трохоидной раковины «дарбиеллового» типа наблюдалось только у достаточно крупных экземпляров, соответствующих, очевидно, взрослой стадии развития; среди них встречены формы как микро-, так и мегасферической генерации 2. Количество раковин «дарбиеллового» типа в комплексе юрских лентикулин не превышает обычно 4—5%, лишь в отдельных случаях достигая 7—10%. 3. У всех встреченных лентикулин со спиралью «дарбиелового» типа наблюдалось радиально-лучистое устье, а не узкая «робулиновая» щель, отмеченная как характерный признак в описании генотипа.

Все изученные виды лентикулин по признаку устойчивости симметрии раковины можно разделить на три группы.

У многих видов лентикулин (*Lenticulina tumida* (Mjatliuk) *L. uralica* (Mjatliuk), *L. pseudocrassa* (Mjatl.) имеется тенденция к смещению спирали и образованию трохоидной раковины. Эта группа видов наиболее многочисленна: от общего числа 50 изученных видов лентикулин, подобные формы составляют 66% (33 вида). Виды другой группы (L. catascopium (Mitjanina) L. polonica (Wisn.), *L. simplex* (Kübl. et Zw.) и др.) имеют всегда билатерально-симметричную раковину. Такие виды, обладающие устойчиво симметричной раковиной составляют 28% (14 видов). Третья группа наиболее малочисленная и объединяющая всего три вида (6%) *L. calva* (Wisn), *L. kutsevi* (Dain), *L. jurassica* sp. n. (табл. II). Для последнего вида, выделенного в качестве нового, характерно трохоидное строение раковины, состоящей из 1,5 оборотов спирали; в последнем обороте 12—14 узких изогнутых камер, постепенно возрастающих по величине. Межкамерные швы широкие, плоские или слабо выпуклые, на брюшной (инволютной) стороне они сходятся, образуя пупочный диск. Периферический край слегка заостренный, но без киля. Септальная поверхность последней камеры выпуклая. Устье радиально-лучистое, расположено в периферическом углу последней камеры. Стенка известковая, радиально-лучистой структуры, тонкопористая.

Размеры голотипа: наибольший диаметр — 0,88 мм., наименьший диаметр — 0,64 мм.,толщина — 0,3 мм. Описанный вид встречен в количестве 25 экземпляров в верхнекелловейских отложениях Саратовского Поволжья.

У указанных выше трех видов — *Lenticulina calva* (Wisniowski), *L. kutsevi* (Dain), *L. jurassica* sp. n. асимметрия раковины, наряду с другими характерными морфологическими признаками является устойчивым признаком, и, хотя экземпляры их немногочисленны, все же в данном случае,

можно, по-видимому, с достаточной определенностью говорить о закреплении этого признака в качестве видового.

Соотношения количества симметричных и асимметричных экземпляров некоторых видов лентикулин даны на табл. 2.

Таблица 2

Соотношение количества симметричных и асимметричных экземпляров некоторых видов верхнеюрских лентикулин

Название вида	Кол-во исслед. экземпляров	Кол-во симметр. экземпляров	Кол-во асимметр. экземпляров	Геологический возраст
L. catascopium (Mitjanina)	50	50	—	$J_3^{Cl_2}$
L. cultratiformis (Mjatl.)	50	50	—	$J_3^{Cl_2}$
L. polonica (Wisn.)	50	50	—	$J_3^{Cl_3}$
L. simplex (Kübl. et Zw.)	50	50	—	$J_3^{Cl_3}$
L. tumida (Mjatl.)	50	42	8	$J_3^{Cl_3}$
L. russiensis (Mjatl.)	50	45	5	J_3^{oxf}
L. brückmanni (Mjatl.)	50	48	2	J_3^{oxf}
L. guenstedti (Gümbel)	22	21	1	J_3^{oxf}
L. pseudocrassa (Mjatl)	50	44	6	$J_3^{Cl_2}$
L. calva (Wisn.)	25	2	23	$J_3^{Cl_3}$
L. jurassica sp. n.	25	—	25	$J_3^{Cl_3}$
L. kutsevi (Dain)	8	—	8	J_2^{bj}

Наибольшее количество видов, имеющих в своем составе экземпляры с асимметричной раковиной, встречается в среднем и верхнем келловее и в оксфорде, где лентикулины преобладают в видовом и количественном отношениях. В юрских и третичных отложениях Украины О. К. Каптаренко-Черноусовой (1958) встречены наряду с «нормальными» симметричными лентикулинами также асимметричные формы, причем последние, как правило, имеют достаточно крупные размеры и представляют взрослую стадию развития.

Подобные отклонения от нормального развития, выражающиеся в асимметричном развитии раковин нонионид и лягенид описывает и О. И. Джанелидзе (1957), наблюдавшая многочисленные случаи аномального развития раковин фораминифер в отложениях тарханского горизонта Грузии Совместное нахождение нормальных и асимметричных раковин, по мнению этого автора, объясняется различной способностью организмов реагировать на изменения условий существования.

Приведенные данные заставляют с большой осторожностью подходить к такому признаку, как смещение плоскости навивания спирали и образование трохоидной раковины у лентикулин в качестве родового признака. Следует, однако, оговориться, что незначительный стратиграфический интервал, в пределах которого нами были изучены лентикулины, позволяет делать выводы о систематическом значении этого признака лишь применительно к изученным нами формам из верхнеюрских отложений.

Наличие указанных выше трех групп видов лентикулин (с устойчивой симмерией, с симметричными и асимметричными экземплярами и, наконец, устойчиво асимметричной раковиной при наименьшем количестве послед-

них) позволяет предполагать, что мы скорее всего имеем дело с проявлением внутривидовой изменчивости, и лишь у некоторых видов асимметрия раковины закрепляется, становясь устойчивым признаком, приобретающим видовое значение.

Возможно, что в некоторых случаях асимметрия раковины была связана с определенными, чисто местными экологическими условиями (характер грунта и т. д.). По данным Х. М. Саидовой[1], изучавшей фауну фораминифер Дальневосточных морей, асимметрия раковин часто наблюдается у лентикулин, извлеченных из осадка, причем в ненарушенной по структуре части осадка асимметричной раковиной обладают, как правило, экземпляры более глубоко погруженные, а особи, наблюдаемые на поверхности грунта обычно билатерально-симметричны.

Заслуживает внимания тот факт, что от представителей рода *Darbyella* встреченные нами формы существенно отличались по строению устья. Как уже отмечалось, ни у одного из наших экземпляров с асимметричной раковиной (независимо от устойчивости этого признака у данного вида) не наблюдалось щелевидного, отороченного губой устья, являющегося, судя по описанию генотипа, характерным признаком рода *Darbyella*. То же самое отмечают Л. Г. Даин (1948) И. В. Митянина (1955), О. К. Каптаренко-Черноусова (1958) и другие исследователи.

По-видимому, некоторую неустойчивость билатерально-симметричного строения раковины у юрских лентикулин можно рассматривать как попытку приспособиться к соответствующим условиям существования, однако в юрское время этот признак не приобрел достаточной устойчивости и формы, имеющие трохоидное строение раковины в составе сем. Lagenidae, не получили в юре широкого развития. Не получили они широкого развития, по-видимому, и в дальнейшем, в более молодых отложениях, так как в литературе имеются лишь отдельные упоминания о редких представителях этого рода, причем в ряде случаев родовое определение ставится под сомнение (Toulmin, 1941). На основании изучения верхнеюрских лентикулин можно прийти к выводу о том, что асимметричное строение раковин лентикулин, с одной стороны, по-видимому, является проявлением внутривидовой изменчивости, с другой стороны, у некоторых видов этот признак становится уже достаточно устойчивым, приобретая таким образом видовое значение. Если к тому же учесть отличие в строении устья верхнеэоценовых дарбиелл и юрских лентикулин, отнесение последних к роду *Darbyella* было бы, очевидно, недостаточно обоснованным и в известной степени формальным.

Окончательно этот вопрос может быть, по-видимому, решен после детальных и в том числе экологических исследований третичных и современных представителей этой группы.

ЛИТЕРАТУРА

Волошинова Н. А. О новой систематике нонионид. Микрофауна СССР, сб. IX-Труды Всес. нефт. научно-исслед. геол-развед. ин-та, 1958, вып. 115.

Герке А. А. О некоторых важных особенностях внутреннего строения фораминифер из семейства лягенид по материалам из пермских, триасовых и лейасовых отложений Советской Арктики. Сб. статей по палеонтологии и биостратиграфии, вып. 4, 1957.

Даин Л. Г. Материалы к стратиграфии юрских отложений Саратовской области. Микрофауна нефтяных месторождений СССР — Труды Всес. нефт. научно-исслед. геол.-развед. ин-та 1948, новая серия, вып. 31.

Джанелидзе О. И. О морфологических аномалиях у фораминифер тарханского горизонта Грузии — Докл. АН СССР, 1957, 113, № 5.

Каптаренко-Черноусова О. К. До систематики юрских лягенид. Доповіді АН УССР 1958, № 10.

[1] Устное сообщение на Палеонтологическом совещании по вопросам систематики, 1959 г.

Крашенинников В. А. О строении устья у некоторых представителей нонионид и эльфидиид — Вопросы микропалеонтологии, вып. 2 М., 1958.
Митянина И. В. О фораминиферах юрских отложений юго-востока Белоруссии и их стратиграфическом значении. Палеонтология и стратиграфия Белорусской ССР, сб. 1, 1955.
Раузер-Черноусова Д. М. и Кулик Е. Л. Об отношении фузулинид к фациям и о их периодичности в развитии — Изв. АН СССР, серия геол., 1949, № 6.
Раузер-Черноусова Д. М. Периодичность в развитии фораминифер верхнего палеозоя и ее значение для расчленения и сопоставления разрезов — Сб. Материалы Палеонтологического Совещания по палеозою. Палеонтологический ин-т, и ин-т геол. наук АН СССР, 1953.
Bowen R. Aperture in Foraminifera. Cont. Cushm. found. Foraminifer research, 1957, v. 8, pt. 2.
Cushman J. Aperture characters in Cristellaria with description of new species. Contr. Cushm. Lab. Foram. Res., 1925, v. 1, pt. I.
Cushman J. Aperture characters in the Lagenidae. Contr. Cushm. Lab. Foram. Res., 1928, v. 4, pt. 4.
Cushman J. Foraminifera, their classification and economic use. Cambridge, Massashusette, 1950.
Glaessner M. A., Taxonomic, stratigraphic and ecologic studies of Foraminifera and their interelation. Micropaleontology, 1955, 1, v. I.
Howe H. et Wallace W. Foraminifera of Jackson Eocene. Geol. Bull. 1933, N 2.
Montfort D. Conchyliologie systematique et classification methodique des coquilles, Paris, France, F. Schoell, t. I, 1808.
Pokorny V. Grundzüge der Zoologischen Micropaläontologie. Bd. I. Berlin, 1958.
Sigal J. Foraminiferes. В книге Piveteau. Traitè de Paleontologie. t. 1, 1952.
Sigal J. Notes microepaleontologiquer nord-africaines. C. R. Somm. Soc. Geol. Francem 1956, N 3.
Toulmin L. Eocene smaller Foraminifera from the Salt Mountain of Alabama. J. Paleontol., 1941, v. 15, N 6.
Wick W. Veber Mündungstypen bei Cristellarien der Jura-Kreide-und Tertiärformation. Zbl. Min. Geol. Paleontol., Abt. B, 1937.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ*

Таблица I

Фиг. 1. *Lenticulina tumida* (Mjatliuk) с устьем в виде простого открытого отверстия округлой формы.
а — вид сбоку; *б* — вид с периферического края. Верхний келловей Саратовской области, × 60

Фиг. 2. *Lenticulina silvestris* (Mitjanina), устье на шейке с отворотом, напоминающим горлышко бутылки. Средний келловей Саратовской области, × 70

Фиг. 3. *Lenticulina catascopium* (Mitjanina) с радиально-лучистым устьем в виде сосочка с узким устьевым отверстием. Средний келловей Саратовской области, × 60

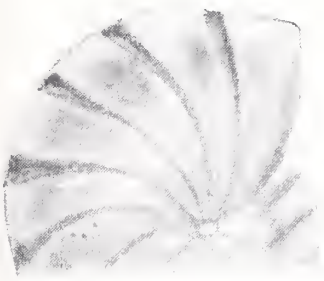
Фиг. 4. *Lenticulina brückmanni* (Mjatliuk) с радиально-лучистым открытым устьем округлой формы.
а — вид сбоку; *б* — вид с периферического края. Нижний оксфорд Саратовской области, × 60

Фиг. 5. *Lenticulina tumida* (Mjatliuk) с радиально-лучистым устьем треугольной формы.
а — вид сбоку, *б* — вид с периферического края. Верхний келловей Саратовской области, × 50

Фиг. 6. *Lenticulina limataeformis* (Mitjanina) с устьевой камеркой, устье радиально-лучистое. Верхний келловей Саратовской области, × 60

Фиг. 7. *Lenticulina catascopium* (Mitjanina)
а — вид сбоку, целый экземпляр; *б* — вид устьевой поверхности, предпоследней камеры; последняя камера отломана, видно щелевидное устье предыдущей камеры. Средний келловей Саратовской области, × 50

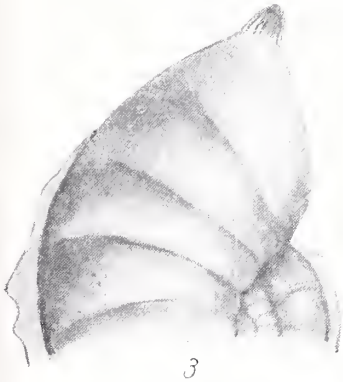
Фиг. 8. *Lenticulina* sp., вид сбоку; устье радиально-лучистое, расположено в середине устьевой поверхности. Верхний келловей, × 60



1a

1б

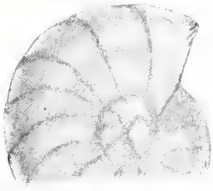
2



3

3а

4



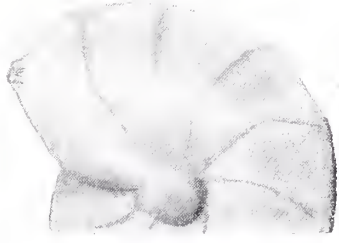
5а

5б

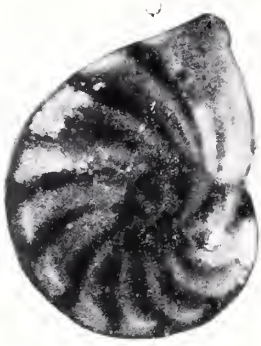
6

7а

7б



8

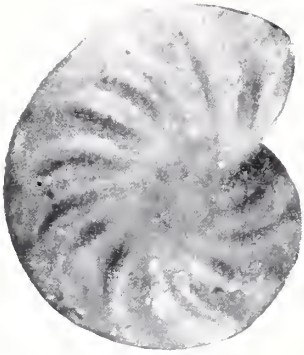


1а

1б

1в

2а

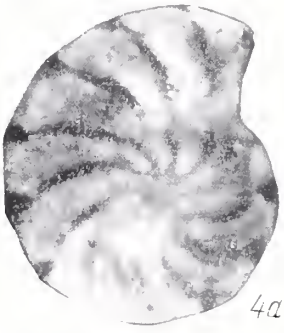


3а

3б

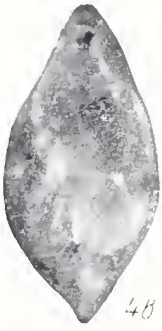
3в

2б



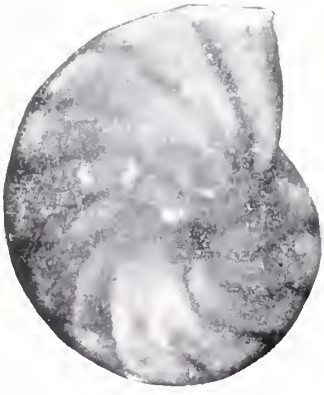
4а

4б

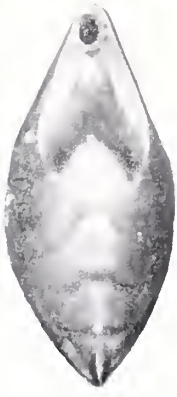


4в

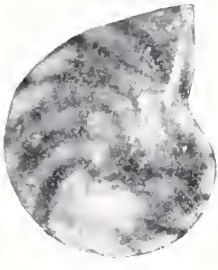
6б



5а



5б



6а

6б

Таблица III

Фиг. 1. *Lenticulina jurassica* sp. n. асимметричная форма микросферической генерации.
а — вид со спинной (эволютной) стороны; *б* — вид с брюшной (инволютной) стороны; *в* — вид с периферического края. Верхний келловей Саратовской области, ×50

Фиг. 2. *Lenticulina kutsevi* (Dain).
а — вид с брюшной (инволютной) стороны; *б* — вид с периферического края. Байос Саратовской области, × 50

Фиг. 3. *Lenticulina calva* (Wisniowski).
а — вид со спинной (эволютной) стороны; *б* — вид с брюшной (инволютной) стороны; *в* — вид с периферического края. Верхний келловей Саратовской области, ×50

Фиг. 4. *Lenticulina tumida* (Mjatliuk), асимметричный экземпляр микросферической генерации.
а — вид со спинной (эволютной) стороны; *б* — вид с брюшной (инволютной) стороны; *в* — вид с периферического края. Верхний келловей Саратовской области, × 50

Фиг. 5. То же, билатерально-симметричный экземпляр микросферической генерации.
а — вид сбоку; *б* — вид с периферического края. Верхний келловей Саратовской области, × 50

Фиг. 6. *Lenticulina russiensis* (Mjatliuk), асимметричный экземпляр
а — вид со спинной (эволютной) стороны; *б* — вид с брюшной (инволютной) стороны; *в* — вид с периферического края. Верхний келловей Саратовской области, × 50

---

* Рисунки автора.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АКАДЕМИИ НАУК СССР
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 4 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1960 г.

К. И. КУЗНЕЦОВА

(Геологический институт Академии наук СССР)

ОБ АНОМАЛЬНЫХ РАКОВИНАХ ЛЯГЕНИД ИЗ ВЕРХНЕЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ПОВОЛЖЬЯ

При изучении лягенид из верхнеюрских отложений Среднего Поволжья с целью исследования их морфологии, было отмечено одно частное явление, которое, однако, как нам кажется, заслуживает внимания.

Было обнаружено, что у лентикулин и планулярий наряду с раковинами, имеющими нормальное строение и обычное для этой группы расположение устья в периферическом углу последней камеры, встречаются экземпляры, на раковинах которых в самых различных ее частях располагается еще одна камера с устьем, причем как камера, так и устье сходны по форме с нормальной последней камерой такого экземпляра (табл.I, фиг. 1—6). Большинство таких аномальных раковин являются особями микросферической генерации.

Так, у раковин *Lenticulina brückmanni* (Mjatliuk) из оксфордских отложений (табл. I, фиг. 1а, б) на боковой стороне наблюдалась аномальная дополнительная камера, по форме, размером и строению устья сходная

ОБЪЯСНЕНИЕ К ТАБЛИЦЕ*

Таблица I

Фиг. 1. *Lenticulina brückmanni* (Mjatliuk) с дополнительной камерой на боковой стороне *а* — вид с периферического края; *б* — вид сбоку. Нижний оксфорд Саратовского Поволжья, × 40

Фиг. 2. *Lenticulina embaensis* (Furssenko et Poljenova) с дополнительной камерой на периферическом крае. Нижний волжский ярус Саратовского Поволжья, × 40

Фиг. 3. *Planularia* sp., микросферическая форма с дополнительной камерой на боковой стороне. Нижний оксфорд Саратовского Поволжья, × 40

Фиг. 4. *Planularia colligata* (Brückmann), микросферическая форма с дополнительной камерой на боковой стороне. Нижний оксфорд Саратовского Поволжья, × 40

Фиг. 5. *Lenticulina tumida* (Mjatliuk), микросферическая форма с дополнительной камерой на устьевой поверхности. Верхний келловей Саратовского Поволжья, × 40

Фиг.6. *Lenticulina catascopium* (Mitjanina), микросферическая форма с дополнительной камерой на периферическом крае. Средний келловей Саратовского Поволжья, × 40

* Рисунки автора

Таблица I

1а

1б

2

3

4

5

6

с последней камерой этого экземпляра. На фиг. 2 изображен молодой экземпляр *Lenticulina embaensis* (Furss. et Pol.) с аномальной камерой, расположенной у периферического края. Характерная для этого вида орнаментация поверхности в виде продольных сильно выступающих ребер, наблюдается, хотя и в меньшей степени, и на аномальной камере. В оксфордских отложениях нами встречено еще несколько подобных форм. На фиг. 3 и 4 изображены раковины планулярий с узкими вытянутыми камерами. Сходные по форме камеры, расположенные на боковой стороне близ устья этих раковин, являются результатом аномального развития. У раковины *Lenticulina tumida* (Mjatl.) (табл. 1, фиг. 5) из верхнекелловейских отложений аномальная дополнительная камера расположена на устьевой поверхности.

Описанное явление представляет собой наиболее обычное отклонение от нормального развития раковин у лентикулин, и хотя количество подобных экземпляров в целом невелико — их встречено всего 28 из 1500 просмотренных раковин лентикулин — однотипность такого «уродства» обращает на себя внимание.

Подобное явление наблюдалось Э. Шлихтом (Schlicht, 1870), который приводит в своей работе изображения раковин лентикулин и полиморфинид, имеющих аномальное строение с дополнительной одной или несколькими камерами. Аномальные раковины у представителей родов *Nonion*, *Bolivina*, *Nodosaria* указывались О. И. Джанелидзе (1957) в тарханских отложениях Грузии. Отмечая значительное количество случаев отклонения от нормального развития раковины этих родов, выражающееся в изменении направления роста раковины, размера и формы камеры, а также в появлении дополнительных камер, О. И. Джанелидзе связывает описанное явление как с экологическими факторами (нарушение газового режима бассейна, недостаток аэрации и т. д.), так и с биологическими причинами. По мнению О. И. Джанелидзе, аномальное развитие раковины во взрослой стадии скорее всего может быть объяснено некоторыми нарушениями процесса размножения.

Описанное выше аномальное строение раковин лентикулин и планулярий иногда может быть обусловлено прижизненными повреждениями раковины. В этих случаях стенка раковины в месте нарастания дополнительной камеры повреждена, что удалось наблюдать при пришлифовке такого экземпляра. Чаще же это явление, по-видимому, связано с конечными стадиями размножения или же может представлять собой старческую стадию развития организма, сопровождающуюся в отдельных случаях некоторыми изменениями в строении раковины.

ЛИТЕРАТУРА

Джанелидзе О. И. О морфологисеских аномалиях у фораминифер Тарханского горизонта Грузии. Докл. АН СССР, 1957, **113**, № 5.

Schlicht E. Die Foraminiferen des Septarienthones von Pietspuhl. Berlin, 1870.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АКАДЕМИИ НАУК СССР
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 4 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1960 г.

Б. Т. ГОЛЕВ и К. Л. ХЛОПОНИН

(Всесоюзный заочный политехнический институт Москва
Украинский научно-исследовательский геолого-разведочный, институт Львов)

О НОМЕНКЛАТУРЕ И ОТЛИЧИТЕЛЬНЫХ ПРИЗНАКАХ НЕКОТОРЫХ ГРАНУЛИРОВАННЫХ НУММУЛИТОВ

Гранулированные нуммулиты были подвержены гораздо большей изменчивости, чем нуммулиты без гранул. Это явление послужило главной причиной той путаницы, которая возникает при описании гранулированных форм. Часто различные виды, имеющие много общих черт во внешнем строении раковины, описывались под одним названием, наоборот, формы, относящиеся к одному виду, но имеющие отличия во взаимном расположении гранул и следов септ, рассматривались как различные виды. Естественно, все это приводит к различному пониманию объема вида, а также к ложным выводам о стратиграфических границах распространения отдельных нуммулитов.

В настоящее время наиболее запутанным является вопрос об объеме и отличительных признаках таких видов как *Nummulites gallensis* Heim, *N. burdigalensis* de la Harpe, *N. partschi* de la Harpe и *N. inkermanensis* Schaub. Располагая коллекциями из Карпат и Крыма для сравнения с описанными ранее типичными экземплярами, мы попытаемся проанализировать литературные данные и заново охарактеризовать эти виды, выделив наиболее важные и надежные критерии для их отличия.

Изучение внутреннего строения раковин позволило нам выделить основные признаки для отличия видов *N. partschi* de la Harpe, *N. gallensis* Heim и *N. inkermanensis* Schaub, а также придти к заключению о необходимости ликвидации вида *N. burdigalensis* de la Harpe и выделении его в подвид *N. gallensis* Heim subsp. *burdigalensis* subsp. nov.

Кроме того, в результате анализа характера грануляции и внутреннего строения названных видов стало возможным сделать вывод о том, что главным критерием для разделения гранулированных форм является не характер грануляции, а внутреннее строение раковины и особенно форма септ, камер и спирали.

Рассмотрим упомянутые выше виды в следующем плане:

1. Основные черты строения типичных форм.
2. История изучения вида.
3. Отличительные признаки вида.

В описании видов будут приведены только главные черты строения раковины, взятые из описаний авторов видов.

NUMMULITES GALLENSIS HEIM.

Табл. II, фиг. 4—9, табл. III, фиг. 3—7

Основные черты строения типичных форм

Микросферическая форма (B)

Диаметр равен 9,4—13 мм, толщина — 3,9 — 4,5 мм.

Следы септ в юной стадии развития раковины радиальны, во взрослой — вихреобразные, до неправильно извилистых. Гранулы в юной стадии связаны со следами септ и расположены по спирали. Во взрослой стадии они отделяются от следов септ и могут прислоняться к следам сбоку или располагаться между ними. Гранулы приурочены главным образом к внутренним оборотам и у крупных экземпляров на внешней поверхности могут отсутствовать, отчего поверхность становится такой же как у *N. atacicus* (табл. II, фиг. 4).

Спираль правильная, камеры имеют одинаковую высоту и длину. В последних оборотах высота спирального канала уменьшается. Септы приблизительно равномерно изогнуты и напоминают септы группы *N. atacicus*.

Мегасферическая форма (A)

Диаметр — 3,3—6,7 мм, толщина — 1,5—2,6 мм. Внешняя поверхность бывает с гранулами и без них. Гранулы располагаются как на следах септ, так и между ними (но редко). Наиболее округлые гранулы расположены спирально. Внутреннее строение такое же, как и у микросферической формы.

История изучения вида

История установления вида *N. gallensis* не содержит спорных моментов, которые нужно было бы рассматривать специально. Вид впервые описан в 1908 г. А. Геймом (Heim) из Швейцарских Альп.

Отличительные признаки вида

Судя по фотографиям, приведенным Геймом, к характеристике вида можно еще добавить некоторые особенности строения раковины. Так, толщина спиральной полосы равна $^1/_3$—$^1/_2$ высоты спирального канала, септы слабо изогнуты и слегка наклонены, образуя неглубокий верхний задний угол. У внутренней спирали септы почти прямые и слабо изгибаются только в верхней части, т. е. у внешней спирали. Спираль довольно сжатая, шаг растет равномерно. *N. gallensis* Heim, кроме наличия раковин более крупных размеров, ничем не отличается по своему строению от формы, описываемой ранее как *N. burdigalensis* de la Harpe. Во избежание повторений, сравнение *N. gallensis* Heim с другими видами и особенно с *N. partschi* de la Harpe и *N. inkermanensis* Schaub будет произведено при описании двух последних видов. *N. gallensis* является среднеэоценовым видом и благодаря хорошо выраженным признакам, описанным выше, широко используется как руководящая форма.

NUMMULITES GALLENSIS HEIM SUBSP. *BURDIGALENSIS* SUBSP. NOV.

Табл. I, фиг. 1—7; табл. II, фиг. 1—3; табл. III, фиг. 1—2

Основные черты строения типичных форм

Характеристика подвида дана по описанию *N. burdigalensis* de la Harpe (1926).

Микросферическая форма (B)

Диаметр равен 3—6 мм, толщина — 1,5 — 2 мм. На радиус 2—2,5 мм приходится 7—8 оборотов. Поверхность покрыта радиальными, иногда разветвляющимися следами септ. Грануляция малочисленная, сосредоточенная в центре, но иногда доходящая до края раковины. Гранулы расположены всегда на следах септ. Спиральная пластинка правильная, утолщается неравномерно — она то толстая, то тонкая и может быть равна шагу спирали или составлять лишь 1/5 шага в одном и том же экземпляре. Шаг спирали растет медленно, довольно равномерно. Септы толстые, короткие, почти прямые, слабо наклоненные, резко изогнутые у внешнего оборота, неравномерно распределенные. Камеры четырехугольные, высота и длина их изменчивы. В центре и средней части они развиты несколько больше в высоту, чем в длину, а у края длина несколько преобладает над высотой камер. В среднем же высота и длина камер мало отличимы друг от друга. Приводим изображения экземпляров из коллекции Лягарпа, опубликованные Г. Шаубом (табл. I, фиг. 4—7).

Мегасферическая форма была описана Лягарпом под названием *Nummulina garunnensis*. Диаметр раковины — от 1 до 3 мм, толщина 0,75—1,5 мм, 4—5 оборотов приходится на радиус $1\frac{1}{3}$—$1\frac{1}{2}$ мм. Следы септ радиальные, почти прямые, разветвляющиеся. Гранулы крупные, сосредоточены в центре. К краю размеры их становятся меньше. Иногда они расположены на следах септ по спирали. Спираль правильная. Первый оборот свободный и немного более широкий, чем второй (табл. I, фиг. 1). Спиральная пластинка тонкая, равная 1/3—1/4 шага. Септы прямые, размещены неравномерно, их наклон изменчив. Центральная камера довольно большая, равная шагу первого оборота, вторая полулунная, тоже довольно крупная. Камеры изменчивые, сводчатые, наклоненные, развиты больше в высоту в первых двух оборотах и в длину — в последнем.

История изучения подвида

Эта форма впервые была кратко описана и изображена в 1850 г. А. Руальтом (Roualt, 1850) по единственному экземпляру из Бо — д'Аппо (Bos — d'Arros) под названием *Nummulina lenticularis*. Однако в том же 1850 г. Аршиак (d'Archiac, 1850) в связи с тем, что название «*lenticularis*» неоднократно применялось для обозначения других ископаемых форм, заменил его названием *N. Lucasana* Defrance. После Аршиака к названию *N. lenticularis* исследователи больше не возвращались.

Тремя годами позже, в 1853 г. Аршиак и Хэм (d'Archiac et Haime, 1853) привели изображения *N. Lucasana*, которые, как уже отмечали Ж. Буссак (Boussac, 1911) и Ф. Беда (Bieda, 1930), представляют собой мегасферическую генерацию вида *N. perforatus* Montfort. Кроме того, в 1919 г. Дувийе (Douvillé, 1919), проанализировав пункты находок, приведенные Аршиаком и Хэмом пришел к выводу, что под названием *N. Lucasana* эти авторы объединяли различные виды.

Возникшие недоразумения, связанные с видом *N. Lucasana*, казалось бы должны были исчезнуть с появлением работы Буссака. Этот автор подчеркивал, что за основу вида *N. Lucasanus* Defrance надо брать образцы из Бо — д'Аппо, изображенные Руальтом. В коллекции Горного института Буссак обнаружил несколько экземпляров, происходящих из Бо — д'Аппо и идентичных изображению Руальта. Он приводит фотографию одной из этих форм, представляющую микросферическую генерацию (Boussac, 1911, табл. II, фиг. 14, 15).

Однако с выходом в свет работ Дувийе (1919, 1924) этот вопрос еще более усложнился. В 1919 г. Дувийе дает описание и изображение *N. Lucasi* d'Archiac из юго-западной Франции. Ф. Беда (Bieda 1930), детально за-

нимавшийся этим видом, пришел к выводу, что Дувийе под названием *N. Lucasi* описал и изобразил три различные формы: *N. granifera* Douv. (Douvillé, 1919, табл. I, фиг. 28—31), *N. taurica* de la Harpe (табл. I, фиг. 18—23) и *N. Lucasi* Douv. (табл. I, фиг. 24—27).

Таким образом, и название *N. Lucasi* было до некоторой степени скомпрометировано. Однако Беда (Bieda, 1930) пришел к заключению, что это название нужно сохранить, а автором считать Дувийе, поскольку еще в 1906 г. этот исследователь отмечал, что типичными формами данного вида следует считать экземпляры из Бо — д'Арро, которые он позже (1919 г.) и описал. В 1924 г. Дувийе приводит описание и изображение двух новых видов: *N. parvus* и *N. parvulus* — из местности Ган. По мнению Беда (Bieda, 1933), это различные генерации одного вида. Сравнив эти экземпляры с *N. Lucasi* Douvillé, Беда пришел к выводу об их идентичности и предложил отказаться от названия *N. Lucasi*, а сохранить название *N. parvus* Douvillé. Но и оно долго не просуществовало. Еще в 1902 г. П. Превер (Prever, 1902) описал мегасферическую форму маленького гранулированного нуммулита под названием *Gümbelia parva*, которая, как отмечал Беда (1933), не может быть отождествлен с видом *N. parvus* Douvillé. Поскольку под одним названием не может существовать два различных вида, Беда в 1938 г. отказался от наименования *N. parvus* Douvillé и принял название *N. burdigalensis* de la Harpe, предложенное в 1926 г. Лягарпом для форм, происходящих из Бо — д'Арро и других мест (причем, *N. burdigalensis* de la Harpe не отличается от типичной формы Руальта из Бо — д'Арро).

Описание *N. burdigalensis* (B) было впервые дано Лягарпом (de la Harpe, 1926) в работе, изданной под редакцией П. Розложника. Здесь же была описана и мегасферическая форма под названием *N. garunnensis*. К сожалению, изображения приведены не были.

В 1951 г. Шауб (Schaub) дал изображения типичных форм *N. burdigalensis* de la Harpe из коллекций Лягарпа, собранных в Бо — д'Арро, Куссаке и местности Ган (табл. I, фиг. 1—7, табл. II, фиг. 1—3), т. е. там, где впервые был найден экземпляр Руальта (Бо — д'Арро). Благодаря этим изображениям теперь можно составить полное представление о строении раковины этого нуммулита.

В настоящее время можно считать установленным, что названия *Nummulina lenticularis* Montfort, *N. Lucasana* Defrance, *N. Lucasana* d'Archiac (1850), *N. Lucasi* Douvillé, *N. parvus* Douvillé, *N. parvulus* Douvillé, *N. garunnensis* de la Harpe являются синонимами *N. burdigalensis* de la Harpe.

Отличительные признаки подвида

Большое внимание рассматриваемой форме уделили Буссак (Boussac, 1911) и Дувийе (Douvilli, 1919), однако из их описания мы не можем добавить к описанию подвида ничего принципиального, за исключением характеристики размеров. Если Лягарп считал диаметр микросферической формы равный 3—6 мм, а мегасферической — 1—3 мм, то Буссак и Дувийе для топотипов микросферической формы приводят диаметр 5—6 мм, а для мегасферической — 3—4 мм, причем Буссак упоминает диаметр одного экземпляра формы (B) до 13 мм. Наиболее же подробно проблему вида *N. burdigalensis* рассмотрел Беда (Bieda, 1930, 1933), который имел возможность просмотреть образцы Лягарпа в Лозанне, описанные впервые этим автором как *N. burdigalensis-garunnensis*. Беда отмечает, что формы (B), описанные Лягарпом, имеют толщину спиральной пластинки в экваториальном сечении, равную $^1/_3$—$^1/_4$ высоты спирального канала, в то время как Лягарп писал, что в одном и том же экземпляре толщина спиральной пластинки может быть равна шагу или составлять $^1/_5$ шага. Такие колебания в толщине спи-

рали в одном экземпляре удивительны и вряд ли характерны для типичных форм (о чем свидетельствуют данные Беды). Быть может, Лягарп описал или деформированный экземпляр, или неправильно пришлифованную раковину. К сожалению, видевший образцы Лягарпа, Беда ничего об этом не пишет.

Образцы *N. burdigalensis* (= *N. parva* Douv.), описанные Бедой (1933) из Ган, также имеют толщину спиральной пластинки равную $^1/_2$—$^1/_4$ высоты спирального канала (табл. III, фиг. 1,2). Характер грануляции последнего оборота обеих генераций *N. burdigalensis* de la Harpe настолько изменчив и разнообразен у разных экземпляров, что, как отмечал Беда, видя только поверхность, можно принять их за различные виды.

Большое значение характеру внешней поверхности, а главное, расположению гранул придает Шауб (Schaub, 1951), что, на наш взгляд, является мало обоснованным. Этот автор, рассматривая группы *N. burdigalensis* и *N. partschi*, приходит к выводу о том, что представители каждой из этих групп имеют различный тип расположения гранул. Для *N. burdigalensis*, по его мнению, характерна приуроченность гранул к точкам пересечения следов септ последнего и предпоследнего оборотов. А так как такое пересечение чаще всего происходит в центральной части, то здесь больше всего и сосредоточены гранулы. Для *N. partschi* Шауб считает характерным другой тип расположения гранул, а именно — приуроченность их к местам пересечения следов септ и валиков спирали. В зависимости от этого гранулы располагаются по спирали.

Ниже, при рассмотрении *N. partschi*, мы специально остановимся на характере размещения гранул, однако здесь все-таки отметим, что выявленные Шаубом типы размещения гранул вряд ли являются закономерными для определенных групп и тем более для упомянутых выше. Фактический материал не позволяет согласиться с выводами Шауба. Во-первых, Дувийе (Douvillé, 1919) и Беда (Bieda, 1933) среди экземпляров *N. burdigalensis* встречали формы со спиральным расположением гранул, причем Беда обнаружил такую форму в коллекции Лягарпа, которая легла в основу выделения *N. burdigalensis* как вида; во-вторых, даже на изображении, данном Шаубом (Schaub, 1951; стр. 91, фиг. 13), не все гранулы приурочены к пересечениям следов септ двух оборотов, а иногда располагаются и между следами (рис. 1). Больше того, у края раковины гранулы находятся как раз на пересечении следов и валика предпоследнего оборота, т. е. так же, как и у *N. partschi*.

Очень жаль, что Шауб не привел схемы перекрещивания следов септ двух последних оборотов у *N. partschi*. Скорее всего, и здесь большинство гранул попало бы в эти точки перекрещивания следов септ. На рисунке же внешней поверхности *N. burdigalensis*, который изображен у Шауба (Schaub, 1951, фиг. 13), необходимо было бы нанести линию, отображающую ход спирали. При проведении такой линии мы легко убедились бы в том, что большинство гранул располагается, как и у *N. partschi*, в местах пересечения следов септ и спиральной пластинки (рис. 1). Это лишний раз свидетельствует о том, что характер расположения гранул, выделенный Шаубом как один из наиболее важных систематических признаков, не может быть принят в качестве видового критерия.

Особое значение в настоящее время приобретает вопрос о сохранении или ликвидации *N. burdigalensis* как вида. Еще Беда (1934, стр. 302) отмечал явную аналогию в строении раковины *N. burdigalensis* de la Harpe (*N. parvus* Douv.) и *N. gallensis* Heim. В 1951 г. Шауб (Schaub, стр. 127, 128) подчеркнул, что *N. gallensis* Heim по характеру образования столбиков и форме камер относится к группе *N. burdigalensis*.

Изучение изображений, приведенных в литературе, а также анализ внутреннего строения раковин карпатских форм *N. burdigalensis* de la Har-

ре и *N. gallensis* Heim свидетельствуют о том, что оба эти вида ничем не отличаются друг от друга, за исключением размеров. Как уже отмечалось ранее Лягарпом (1926), Дувийе (Douvillé, 1919) и Бедой (Bieda, 1933), диаметр форм (*B*) *N. burdigalensis* равен 3—6 мм, а форм (А) — 1,8 — 3 мм и лишь у Дувийе (Duville, 1919) диаметр мегасферических форм достигает 4 мм. Размер же *N. gallensis*, по Гейму, установившему этот вид, следующий: диаметр микросферических форм колеблется от 9,4 до 13 мм, а мегасферических — от 3,3 до 6,7 мм.

Считая, что размеры диаметров, одинаковых по строению, форм не могут являться единственным отличительным видовым признаком, мы предлагаем объединить *N. burdigalensis* и *N. gallensis* в один вид под названием *Nummulites gallensis* Heim, которое было предложено Геймом в 1908 г. в то время, как название *N. burdigalensis* de la Harpe впервые было опубликовано в 1926 г. В связи с тем, что *N. burdigalensis* (т. е. мелкорослая форма) распространен в нижнем эоцене, а *N. gallensis* (крупная форма) в среднем эоцене и обе формы являются, таким образом, хорошими руководящими ископаемыми, мы, желая сохранить их стратиграфическую ценность, выделяем *N. burdigalensis* de la Harpe как подвид вида *N. gallensis* и даем ему название *Nummulites gallensis* Heim subsp. *burdigalensis* subsp. nov.

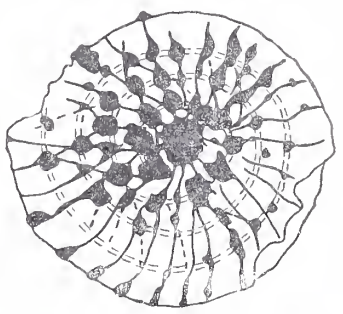


Рис. 1. *Nummulites burdigalensis* de la Harpe. (Schaub, 1951, стр. 91, фиг. 13). Нанесенная нами линия спирали показывает, что бо́льшая часть гранул приурочена к точкам пересечения следов септ и спирального валика

Подтверждением того, что *N. gallensis* и *N. burdigalensis* представляют собой один и тот же вид, является наличие переходных между ними (по размерам) форм в верхах нижнего эоцена. Шауб (1951) описывает такие формы, как подвид *N. burdigalensis* subsp. b., который ничем не отличается от *N. burdigalensis*, за исключением несколько больших размеров, колеблющихся у форм (В) в пределах 6,2—6,6 мм и у форм (А) — 2,7—4,5 мм. Эти экземпляры, найденные в верхних слоях верхнего шлирового песчаника Швейцарии, т. е. в верхней части нижнего эоцена, по размерам стоят ближе к subsp. *burdigalensis*, и мы относим их к этому подвиду. Морфологические отличия *N. gallensis* subsp. *burdigalensis* от других видов такие же, как и у *N. gallensis*.

NUMMULITES PARTSCHI DE LA HARPE

Табл. III, фиг. 8, 9; табл. IV, фиг. 1—15; табл. V, фиг. 1—4

Основные черты строения типичных форм

Микросферическая форма (В)

Диаметр равен 12—13 мм, толщина 3—4 мм. Следы перегородок радиальные, сближенные, слабо волнистые. Грануляция ясная, обильная, расположенная по спирали и видна главным образом в средней части радиуса. Иногда грануляция не видна. Гранулы образуют 5—6 рядов и расположены между следами септ. Спираль не очень правильная. На радиус в 6 мм приходится 13 оборотов. Толщина спирали различная: то тонкая, то равная $^1/_3$—$^1/_2$ шага, который медленно и равномерно растет до середины радиуса. Септы почти перпендикулярные и лишь у края наклоняются, становятся неправильными, толстыми, более или менее аркообразными у основания или в средней части. Септы более сближены там, где обороты сжимаются и

более удалены там, где обороты расходятся. В четверти шестого оборота насчитывается девять перегородок.

Камеры неправильной формы, скорее высокие, хотя в среднем их высота и длина одинаковы. В осевом сечении спираль толстая. Пространства между пластинками спирали широкие и равные. Столбики четкие.

На табл. IV, фиг. 1, 2 приведены изображения *N. partschi* из работы Лягарпа.

Мегасферическая форма (А)

Вместе с микросферической формой *N. partschi* Лягарп описал мегасферического нуммулита, дав ему название *Nummulites oosteri*. В описании автор не говорит о том, что эти нуммулиты представляют собой «пару» (т. е. мега- и микросферическую формы одного вида в современном понимании), однако, судя по тому, что они описаны и изображены совместно, а затем в 1881 г. приведены этим же автором как «пара», Лягарп рассматривал их именно так и в 1880 г. Последующие исследователи без всяких сомнений стали считать обе эти формы как разные генерации одного и того же вида. Однако, если внимательно проанализировать описание и изображения обеих генераций, то можно заметить, что строение мегасферической формы, толщина ее спирали, характер септ и камер значительно отличаются от строения микросферической формы, т. е. от *N. partschi*.

Для сравнения этих признаков приведем некоторые, наиболее важные черты строения *N. oosteri* из описания Лягарпа.

Nummulites oosteri de la Harpe имеет диаметр раковины, равный 2—5 мм, толщину — 1—2 мм. Поверхность несет 6—10 крупных, неправильно рассеянных гранул, расположенных между нитями (следами септ). Гранулы образуют один или несколько рядов по спирали или по окружности. Они более отчетливо видны у края раковины. Спираль правильная, тонкая. На радиус в 1—2 мм приходится 3—4 оборота. Перегородки аркообразные. Высота камер почти равна длине.

Изображения *N. oosteri* из работы Лягарпа приведены на табл. IV, фиг. 3—4.

История изучения вида

Nummulites partschi de la Harpe впервые был описан и изображен в 1880 г. Лягарпом из различных пунктов Венского Леса, причем, под этим названием Лягарп понимал только микросферическую форму. Мегасферическая генерация была описана в той же работе под наименованием *N. oosteri*.

В 1911 г. Буссак, (Boussac), рассматривая *N. partschi* de la Harpe, неправильно включил в его синонимику вид *N. gallensis* Heim, положив тем самым начало путанице в определении этих двух разных видов.

Вслед за Буссаком, М. Сизанкур (Cizancourt, 1929), Ж. Фландрен (Flandrin, 1934) и другие исследователи стали объединять *N. partschi* de la Harpe с *N. gallensis* Heim.

Эта проблема еще больше осложнилась в связи с выделением Дувийе (Douvillé, 1919) вида *N. granifer*, который, как показали исследования Беды (Bieda, 1934), оказался видом *N. partschi* de la Harpe. Кроме того, как подметил Шауб (Schaub, 1951), Дувийе в 1924 г. привел изображение *N. partschi* под названием *N. Lucasi* (стр. 39, фиг. 12а, в).

О том, насколько тяжело отделить *N. burdigalensis* de la Harpe от *N. partschi* de la Harpe свидетельствует и то, что П. Розложник (Rozlozsnik, 1929), издавший рукопись Лягарпа после его смерти[1], включил в синони-

[1] Здесь необходимо отметить, что П. Розложник превысил права редактора. Судя по синонимике, в ее состав вошли работы, которые были изданы после смерти Лягарпа.

Так, в синонимику *N. burdigalensis* входят виды, описанные в 1911, 1919 и 1924 гг., в то время, как Лягарп умер еще в восьмидесятых годах прошлого столетия. Отсутствие в при-

мику вида *N. burdigalensis* все изображения *N. lucasi*, приведенные Дувийе в работе за 1919 г. Уже в 1930 г. Беда отмечал, что среди этих изображений имеются формы в действительности принадлежащие к трем видам: *N. lucasi* Douv., *N. taurica* de la Harpe, *N. granifer* Douv. Последняя, по данным Беды (1934), является бесспорно видом *N. partschi* de la Harpe. К аналогичному выводу об идентичности *N. granifer* Douv. и *N. partschi* de la Harpe пришел и Шауб, который сравнивал топотипы *N. granifer* Douv. из Ган с *N. partschi* de la Harpe. Все это свидетельствует о том, что П. Розложник по сути в синонимику *N. burdigalensis* de la Harpe включил *N. partschi* de la Harpe (= *N. granifer* Douv.).

Основной причиной, приводящей к частому смешению *N. burdigalensis* de la Harpe и *N. gallensis* Heim с *N. partschi* de la Harpe, является прежде всего недостаточная характеристика основных отличительных признаков этих форм.

Лягарп (1926), описывая *N. burdigalensis*, не дал сравнения его с *N. partschi*, а Гейм (Heim, 1908) также не привел отличительных признаков *N. gallensis* и *N. partschi*.

Впервые этому вопросу уделил серьезное внимание Беда, который тремя статьями по номенклатуре и классификации некоторых нуммулитов внес большой вклад в познание гранулированных форм.

Прежде всего нужно отметить, что Беда, проанализировав строение *N. partschi* de la Harpe и *N. gallensis* Heim, пришел к окончательному выводу о том, что это различные виды и дал определенные критерии для их разделения. Правда, на наш взгляд, эти критерии являются пока что недостаточными.

Отличительные признаки вида

Необходимо несколько слов сказать о типичном экземпляре формы (B) *N. partschi* de la Harpe. Судя по изображению, приведенному Лягарпом (Harpe Ph. de la. 1880, табл. III/I, фиг. 5a), это рисунок, сделанный по пришлифованной поверхности экваториального сечения. Толщина спирали на этом рисунке даже в одном обороте резко изменяется. Объясняется это, по-видимому, тем, что спиральная пластинка одинаковой толщины, но волнистая, была сошлифована на различных уровнях. Там, где плоскость шлифа прошла точно по плоскости симметрии — спираль тонкая, там, где захвачен более близкий к поверхности уровень — спираль толще, так как сечение становится более косым. Это явление часто наблюдается во время шлифования и других видов нуммулитов с неправильной, волнистой спиралью.

В результате анализа рисунка Лягарпа можно сказать, что спиральная пластинка у формы (B) *N. partschi* de la Harpe средней толщины и равна $^1/_3$—$^1/_2$ высоты канала и приписывать этому виду толстую спираль, как нередко делается, нет оснований. Тем более нет оснований говорить о толстой спирали у мегасферической формы, если исходить из данных Лягарпа.

После Лягарпа (Harpe Ph. de la, 1880) все последующие исследователи упускали из виду малую толщину спиральной пластинки мегасферической формы (*N. oosteri*) и нередко даже приписывали ей толстую спираль как характерную черту. Необходимо сразу же подчеркнуть, что такой постоянный видовой признак, как толщина спиральной пластинки, нельзя игнорировать. Не может быть резкой разницы в толщине спиральной пластинки у представителей «пары» одного вида, как это мы видим у *N. partschi* и *N. oosteri* Лягарпа. Замеры толщины спирали по рисунку, приведенному Лягарпом, показали $^1/_5$—$^1/_{10}$ высоты канала у мегасферической формы (*N. oosteri*) и $^1/_2$ — $^1/_3$ у микросферической (*N. partschi*). Поэтому, по нашему мне-

мечании П. Розложника упоминания о том, что синонимика составлена или дополнена им, может привести к ложному мнению о взглядах Лягарпа на объем видов.

нию, приведенные Лагарпом (Harpe Ph. de la, 1880, табл. III/II, фиг. 2,6) экваториальные сечения *N. oosteri* не являются типичными для формы (А) *N. partschi*, т. е. не полностью отвечают строению его микросферической формы, и должны быть заменены другими топотипами, тем более, что все последующие исследователи приводили мегасферические формы, отличные от котипов формы (А) Лагарпа и близкие к котипам формы (В) Лагарпа.

Новой типичной формой может быть экземпляр, изображенный на табл.21, фиг. 1, в работе Беды за 1934 г. Этот экземпляр является топотипом из Вашберга (табл. IV, фиг. 5). Характер спирали, форма септ и камер являются типичными для *N. partschi* и соответствуют микросферической форме Лагарпа.

После Лагарпа наиболее детально строение раковины топотипов *N. partschi* изучил Беда (Bieda, 1934). Он сопоставил признаки *N. partschi* de la Harpe и *N. gallensis* Heim и пришел к заключению, что у формы (В) *N. partschi* на поверхности последнего и предпоследнего оборотов гранулы могут быть совсем не видны, хотя на ранних оборотах они присутствуют. На мелкорослых экземплярах гранулы имеют различное расположение: как в периферической части раковины (Bieda, 1934, табл. 21, фиг. 3а), так и в центральной (Bieda, 1934, табл. 21, фиг. 4а), по спирали или неправильно. В отличие от Лагарпа, Беда считает, что гранулы могут располагаться и между следами септ и на самих следах. Беда приходит к выводу, что у различных экземпляров формы (В) общий вид поверхности внешних оборотов различный, а внутренних оборотов — одинаковый. Независимо от характера поверхности внутреннее строение (экваториальное сечение) всех экземпляров одинаковое. Толщина спиральной пластинки составляет $^1/_4$—$^1/_2$ высоты канала. Верхний задний угол очень изменчив, вообще же он острый и удлиненный. Камеры серповидные или ромбические, высота их во внутренних оборотах больше длины, а во внешних они могут быть изометрическими.

Беда дополняет также характеристику мегасферической генерации, из которой мы приводим наиболее важные черты. Диаметр — 3,5—4,5 мм, толщина 1,5—2 мм. Гранулы расположены по спирали на следах септ. У края раковины они могут быть и между следами. Толщина спиральной пластинки от $^1/_5$ до $^1/_2$ высоты канала. Беда отмечает также, что у *N. partschi* резко отличаются по величине две диагонали, соединяющие одна — верхний задний и нижний передний углы и другая — верхний передний и нижний задний.

В 1951 г. Шауб (Schaub), имевший возможность сопоставить топотипы *N. partschi* de la Harpe и *N. granifer* Douv., и пришедший, как и Беда, к убеждению, что это идентичные формы, отмечает в качестве дополнительного признака для формы (А) *N. partschi* специфическое расположение гранул, которые приурочены к пересечению следов септ с линией прохождения валика спирали. Вблизи периферического края гранулы располагаются точно по спирали на следах септ. В центральной части они не имеют спирального расположения. У мелких экземпляров гранулы часто лежат между следами септ или прислонены к ним. У экземпляров формы (В) отмечается разнообразное расположение гранул. Шауб также подчеркивает наличие экземпляров с отсутствующей грануляцией на внешнем обороте. В экваториальном сечении у большинства форм шаг спирали нарастает к периферическому краю, но у некоторых экземпляров, начиная с 8—10 оборотов, шаг либо одинаковый, либо даже уменьшается. Толщина спирали $^1/_2$—$^1/_4$ высоты камеры. Во внутренних оборотах перегородки более правильные и менее загнутые назад, чем во внешних.

Несмотря на то, что вид *N. partschi* de la Harpe был подвергнут изучению такими крупными палеонтологами, как Лагарп и Беда, затем еще раз переопределен по топотипам Шаубом, до сих пор нет четкой формулировки основных признаков ни внешнего облика, ни внутреннего строения этого вида.

Анализ описаний и изображений *N. partschi*, приведенных автором вида, а также Бедой и Шаубом, и изучение многочисленных экземпляров из Карпат (табл. IV, фиг. 7—15, табл. V, фиг. 1—4) и Крыма позволили нам выявить наиболее характерные признаки его строения. Используя часть описанных ранее признаков, мы предлагаем несколько замечаний о характере внутреннего строения раковины форм (A) и (B) *N. partschi*, которое является, на наш взгляд, главным при его определении и сравнении с другими видами.

1. Внешняя поверхность. Характер следов септ и расположение гранул на поверхности внешнего и других оборотов не могут быть использованы как характерные признаки, присущие только *N. partschi*. Ранее отмечавшееся спиральное расположение гранул может быть таковым у любого гранулированного вида (*N. burdigalensis*, *N. gallensis*, *N. perforatus* и др.). В том случае, если столбики отходят главным образом от валиков оборотов, то на поверхности гранулы располагаются по спирали (рис. 2). Чаще всего такое расположение наблюдается в краевой части раковины. В центральной и средней частях, где столбики могут начинаться и не от валиков, а от спиральной пластинки, гранулы располагаются беспорядочно и затушевывают даже спиральное расположение тех гранул, столбики которых идут от валиков (рис. 3). Чем больше столбиков отходит от спиральных пластинок оборотов, а не от валиков, тем беспорядочней расположение гранул на поверхности. Кроме того, некоторые столбики не доходят до поверхности последнего оборота. Поэтому, естественно, мы встречаем, как отмечали уже и Беда и Шауб, экземпляры *N. partschi* не только со спиральным размещением гранул, но и с беспорядочным. Вот почему несмотря на то, что у *N. partschi* как у формы (A), так и у формы (B) хотя часто и встречается спиральное расположение гранул, этот признак нельзя считать присущим только данному виду. Что же касается взаиморазмещения гранул и следов септ, то и оно может быть различным. Исследуя топотипы, Беда и Шауб не подтвердили вывода Лягарпа о том, что у *N. partschi* гранулы располагаются только между следами септ. На наш взгляд, в размещении гранул на следах септ, между ними или около них не может быть строгой закономерности, определенной для каждого вида. Мы не знаем форм, у которых был бы только один тип размещения гранул. Чаще всего преобладает какой-либо из типов размещения гранул, но всегда даже на одном экземпляре можно проследить гранулы, сидящие на следах септ, между ними или около них.

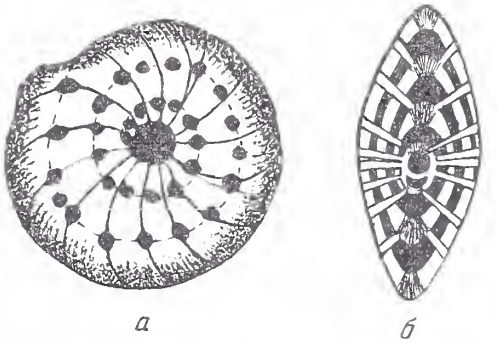


Рис. 2. Приуроченность столбиков к валикам спирали (осевое сечение) обусловливает спиральное расположение гранул на поверхности оборотов.

а — поверхность раковины, *б* — осевое сечение

Закономерности в размещении гранул и следов септ не может быть по следующим причинам.

Как видно в любом экваториальном сечении, септы в двух соседних оборотах могут лежать супротивно или располагаться в шахматном порядке. Конечно, в последнем случае септа одного оборота не всегда строго соответствует середине между двумя септами соседнего оборота. Она может быть только несколько смещенной по отношению к септе другого оборота.

Это значит, что след септы на поверхности одного оборота (даже при условии, если эти следы прямые радиальные) может находиться не только не-

посредственно под следом вышележащего оборота, но и быть смещенным. В таком случае столбики, пронизывая на поверхности след септы нижнего оборота, попадают между следами септ, вышележащего оборота. В том же случае, когда следы септ нескольких оборотов находятся непосредственно один над другим, то столбик может либо пронизать следы септ всех оборотов, либо во всех оборотах попасть между следами септ. Если же учесть, что следы септ чаще всего извилисты, и отличны по конфигурации в каждом обороте, то ни о какой закономерности во взаиморазмещении гранул и следов септ не может быть речи. В каждом обороте они будут располагаться по-разному (рис. 4).

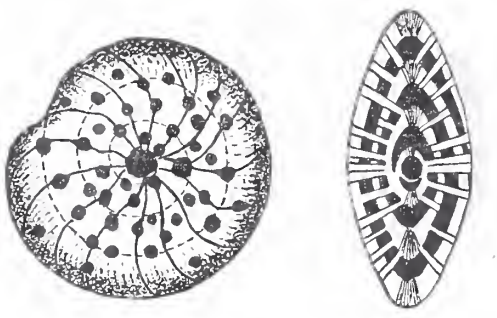


Рис. 3. Столбики отходят как от валиков, так и от различных участков спиральной пластинки (осевое сечение), поэтому на поверхности гранулы располагаются по спирали и беспорядочно

а — поверхность раковины, *б* — осевое сечение

Таким образом, для внешней поверхности *N. partschi* de la Harpe характерны радиальные извилистые до меандроформных следы септ, хорошо развитая грануляция; гранулы размещаются спирально или беспорядочно на следах и между следами септ.

У мегасферических форм спиральное расположение гранул выражено часто более отчетливо. Критериев для отличия от других гранулированных видов внешняя поверхность не дает.

2. Внутреннее строение. В экваториальном сечении спиральная пластинка средней толщины, равная $^1/_2$—$^1/_4$ высоты канала, иногда неправильная. Шаг спирали растет более или менее равномерно, хотя встречаются микросферические экземпляры, у которых он возрастает в двух-трех предпоследних оборотах, а в последнем обороте становится меньше. Главными отличительными признаками этого вида являются: форма септ, их наклон, характер верхнего заднего угла, форма камер, а также отношение высоты камеры к высоте спирального канала.

Септы дугообразно изогнутые, сильно наклоненные. У внутренней спирали они почти прямые, изгиб же начинается во второй половине и особенно сильно выражен у внешней спирали. Часто септы извилистые с коленчатыми перегибами то в средней части, то у внешней спирали. Камеры широко серповидные с углубленными острым верхним задним углом. Они более развиты в высоту, чем в длину. Во внутренних оборотах высота камер явно больше длины, во внешних — высота превышает длину или равна ей. В последнем обороте иногда встречаются камеры, длина которых несколько больше высоты.

Беда (Bieda, 1934) для более точного определения вида *N. partschi* и для отделения его от *N. gallensis* предложил производить замеры двух диагоналей камер, причем этот автор отмечал, что у *N. partschi* de la Harpe диагональ, соединяющая верхний задний угол с передним нижним углом (I), намного превышает диагональ, соединяющую передний верхний и нижний задний углы (II). Он также подчеркнул, что у *N. gallensis* Heim указанные диагонали почти равны. На первый взгляд такой признак как соотношение двух диагоналей камер кажется надежным, и при визуальном сопоставлении экваториальных сечений *N. partschi* и *N. gallensis* эти соотношения кажутся различными. Однако мы сделали замеры диагоналей на изображениях данных Лягарпом (Harpe Ph. de la, 1880), Бедой (Bieda, 1934) и Геймом (Heim, 1908). Результат оказался неожиданным. У обоих видов диагональ

I намного превышает диагональ II, причем это превышение колеблется в одних пределах и у *N. gallensis* Heim и *N. partschi* de la Harpe. Отношение диагонали I к диагонали II у *N. partschi* равно в среднем 2—2,2, а у *N. gallensis* 1,8—2 (табл. III, фиг. 3—7, табл. IV, фиг. 2, 4, 5б, 6). Это свидетельствует о том, что отношение диагоналей камер не является видовым признаком.

Мы предлагаем производить замеры высоты канала, взятой по радиусу между двумя оборотами, и высоты камеры, измеренной между двумя оборотами параллельно перегородкам. Замер лучше производить в средней части камеры на одинаковом расстоянии от обеих перегородок (рис. 5). Отношение высоты камеры к высоте канала различное для каждого из рассматриваемых видов, т. е. для *N. partschi* и для *N. gallensis*. У первого оно равно 1,5—1,8, у второго 1—1,2. По нашему мнению, это главный критерий для разделения этих двух видов, так как он отражает наклон септ и форму камер, чем *N. partschi* и *N. gallensis* больше всего и отличаются друг от друга.

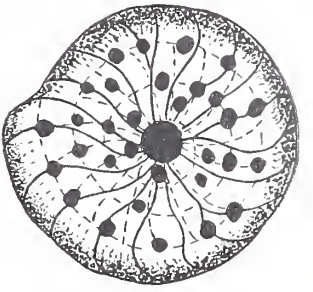


Рис. 4. Различное взаиморасположение следов септ и гранул на последнем и предпоследнем оборотах. Гранулы расположены на следах септ и между ними

Следует остановиться на стратиграфическом распространении *Nummulites partschi*. Автор вида Лягарп не привел данных о распространении во времени *N. partschi*. Беда (Bieda, 1938, 1939, 1946) пришел к выводу о широком стратиграфическом диапазоне этого вида, считая,что он распространен во всем, или почти во всем эоцене.

Дувийе (Douvillé, 1919) описал *N. granifer* (= *N. partschi*) из нижнего эоцена Бо — д'Арро и Ган.

Шауб, пишет, что первые редкие экземпляры *N. partschi* встречаются уже в низах ипрского яруса, но вид наиболее характерен для его верхней части.

Рис. 5. Экваториальное сечение.

а — высота спирального канала; *б* — высота камеры

В Карпатах и Крыму *N. partschi*, по нашим данным, широко распространен в нижнем эоцене, где встречается вместе с *N. planulatus* Lam. и *N. globulus* Leym., а также в среднем эоцене вместе с такими видами, как *N. laevigatus* Brug, *N. perforatus* (Montf.), *N. gallensis* Heim, *N. atacicus* Leym., *N. distans* Desh. Вместе со среднеэоценовым комплексом *N. partschi* широко распространен во флише Северной Буковины.

Что касается нижнеэоценовых местонахождений, то здесь нужно особо подчеркнуть с. Пасечна. Ранее из с. Пасечна, около города Надворная, на северном склоне Карпат, Бедой (Bieda, 1928) и Сизанкур (Cizancourt, 1928), а позже Г. И. Немковым (1955) и Б. Т. Голевым (1954, 1957) вместе с *N. planulatus* Lam., *N. globulus* Leym. был описан вид *N. lucasi* (= *N. burdigalensis* de la Harpe), представленный здесь огромным количеством экземпляров обеих генераций. Детальный анализ строения этих гранулированных форм, проведенный в настоящее время, показал, что описанный из с. Пасечна *N. lucasi* относится в действительности к виду *N. partschi* de la Harpe. Для сравнения с топотипами приводим изображения нескольких экземпляров микросферической и мегасферической генераций из этого местонахождения (табл. IV, фиг. 7—15, табл. V, фиг. 1—4).

Кроме находок в с. Пасечна, *N. partschi* встречается в нижнем эоцене Карпат и в других местах, будучи приурочен здесь к низам выгодской свиты.

Таким образом, можно с уверенностью говорить о распространении *N. partschi* в нижнем и среднем эоцене. Что касается приуроченности его к верхнему эоцену, как отмечает Беда, то согласиться с этим пока трудно. Изучение комплексов фауны с. Селетин на Буковине, которые сыграли определенную роль в формировании взгляда Беды на широкое стратиграфическое распространение некоторых видов, привело нас к твердому убеждению в том, что в этом местонахождении комплексы нуммулитов смешанные. Несомненно, что раковины *N. partschi* (и встречающиеся там же раковины *N. gallensis* subsp. *burdigalensis* subsp. nov.), находясь вместе с такими верхнеэоценовыми видами, как *N. variolarius* Lam., *N. chavannesi* de la Harpe, *N. budensis* Hantk., *N. striatus* (Brug.), *N. fabiani* Prev., являются переотложенными. Подтверждением служит также окатанность не только целых раковин, но и обломков.

NUMMULITES INKERMANENSIS SCHAUB

Табл. V, фиг. 6—8, табл. VI, фиг. 1—9

Основные черты строения типичных форм

Описание микросферической формы приводится по П. Розложнику (P. Rozlozsnik, 1929), мегасферической — по Б. Т. Голеву.

Микросферическая форма (B)

Диаметр 8 мм (замерен нами по изображению, табл. V, фиг. 6). Следы септ радиальные, редкие, у края загнутые. Грануляция сосредоточена в центре и расположена неправильно. Гранулы чаще размещены на следах септ, но встречаются и между ними. На последнем обороте гранул меньше чем на внутренних оборотах. Иногда внешние обороты лишены гранул. Септы во внешних оборотах почти прямые у внутренней спирали и слабо загнуты у внешней, образуя неглубокий верхний задний угол. Форма камер переходная к ромбической, свод камер слабо выпуклый. У края длина камер становится больше высоты. Камеры в последних оборотах — изометрические. Судя по изображениям в таблицах П. Розложника, его заключение о том, что в последних оборотах длина камер превышает высоту, не соответствует действительности.

Мегасферическая форма.

Несмотря на то, что микросферическая и мегасферическая формы имеют одинаковые признаки, мы приведем краткое описание последней, так как она описывается и изображается впервые (табл. V, фиг. 8, табл. VI, фиг. 1, 2, 3, 7, 8, 9).

Раковины мегасферической генерации имеют диаметр 2,6—3,6 мм, толщину— 1,5—2 мм. Поверхность покрыта радиальными, прямыми или серповидно закрученными следами септ. Грануляция редкая, чаще приурочена к центральной части, но у некоторых экземпляров доходит почти до края. Гранулы размещены на следах септ, реже между ними или прислонены к ним. Спиральная пластинка правильная, толстая и равна $^3/_4$ или всей высоте спирального канала. Септы слабо наклоненные, почти прямые у внутренней и дугообразно изогнутые у внешней спирали. Они образуют совсем неглубокий верхний задний угол. В первом обороте септы серповидные. Камеры во всех оборотах изометрические, длина их почти равна высоте. Иногда во внешнем обороте встречаются более длинные камеры. Центральная камера крупная. Первая — округлая, вторая — полулунная. Величина всей мегасферы равна 0,4—0,6 мм. Небольшой наклон перегородок делает камеры мегасферической формы очень похожими на камеры *N. gallensis* Heim, но встречаются некоторые экземпляры с несколько большим наклоном септ подобно тому, как это наблюдается у *N. partschi* de la Harpe. Однако у *N. partschi* очень глубокий верхний задний угол, а у *N. inkermanensis* с наклонными септами — мелкий.

История изучения вида

В 1874 г. Лягарп среди крымских нуммулитов выделил *N. Lucasana* var. которого позже (Hagpe Ph. de la, 1926, стр. 69, 70) назвал как *N. Lucasana* var. *taurica* причем, Лягарп дал лишь очень краткую характеристику мегасферической формы из Севастополя, не приведя изображения.

В 1929 г. П. Розложник (Rozlozsnik) вновь описал образцы Лягарпа, дав им название *Nummulites tauricus* de la Harpe. Розложник, кроме описания мегасферической формы, впервые привел характеристику микросферической генерации из Инкермана (Крым) и изобразил обе генерации. Однако Беда (1934), изучивший голотип *N. tauricus* (A) из Севастополя (в коллекции Лягарпа он обозначен как *N. Lucasana* var. *taurica*), пришел к выводу, что этот экземпляр относится к *N. partschi* de la Harpe (A). Изображение этого экземпляра было дано Розложником (1929), из работы которого мы и воспроизводим его на табл. V, фиг. 5.

Поскольку голотип *N. tauricus* форма (A) оказался видом *N. partschi* de la Harpe, а микросферическая форма, отличная по своему строению от мегасферической не могла оставаться под тем же названием, Шауб (1951) предложил для экземпляров формы (B) из Инкермана, описанных и изображенных Розложником (1929) на табл. II, фиг. 13, 21, 22, 25 и на табл. VII, фиг. 4, новое название — *Nummulites inkermanensis* Schaub. На табл. V, фиг. 6, 7 мы приводим изображение экземпляра из работы Розложника (Roslozsnik, 1929), принятого Шаубом за голотип *N. inkermanensis*.

В связи с тем, что из Инкермана мегасферическая форма была неизвестна, Шауб привел изображение и описание *N. cf. inkermanensis* (A) из верхнелиирового песчаника Швейцарии (Schaub, 1951, стр. 120, фиг. 101 a—c). Изучив эти изображения, мы пришли к твердому убеждению, что описанный Шаубом экземпляр не может быть обозначен даже как *N. cf. inkermanensis* (A). Характер спирали и особенно форма камер, длина которых в большинстве оборотов больше высоты, свидетельствуют о том, что этот нуммулит стоит ближе к группе *N. perforatus* (Montf.), чем к *N. inkermanensis* (A). Таким образом, до настоящего времени мегасферическая форма *N. inkermanensis* никем не была ни изображена, ни описана.

Летом 1958 г. в Инкермане, около Севастополя, одним из авторов настоящей статьи, Б. Т. Голевым, были предприняты специальные поиски *N. inkermanensis* Schaub, особенно мегасферических форм. В 35—40 м ниже кровли среднеэоценового нуммулитового известняка, у подножья склона (на котором заложен карьер, разрабатывающий известняки как строительный камень) в пачке слоев около 8—10 м мощности было обнаружено около 30 экземпляров *N. inkermanensis* Schaub, среди которых оказались как микросферические, так мегасферические формы. Здесь же было встречено большое количество раковин *N. partschi* de la Harpe (кроме других видов, из раковин которых состоит весь известняк).

Несколько раньше, в 1954 г. Б. Т. Голевым, а затем и К. Л. Хлопониным в среднеэоценовом флише северного склона Карпат были обнаружены также не только микросферические, но и мегасферические формы *N. inkermanensis* Schaub, изображения которых приводятся на табл. V, фиг. 8, табл. VI, фиг. 1—4 а—б.

Отличительные признаки вида

Располагая экземплярами хорошей сохранности микросферических и мегасферических форм из Крыма, т. е. топотипами (табл. VI, фиг. 5—9) и из Карпатского флиша (табл. VI, фиг. 1—4), мы считаем необходимым привести дополнительные (к описанию Розложника) признаки *N. inkermanensis* Schaub, поскольку описание Розложника недостаточно полное.

Самым важным отличительным признаком *N. inkermanensis* является толстая спиральная пластинка, толщина которой равна $^3/_4$ или всей высоте спирального канала. Септы слабо наклоненные с неглубоким верхним задним углом и образуют изометрические, ромбовидные камеры, близкие по форме к камерам *N. gallensis* Heim, от которого *N. inkermanensis* отличается своей толстой спиралью. Иногда встречаются мегасферические формы с более наклоненными септами, но толстая спиральная пластинка дает возможность легко отличить их от других видов.

Размеры найденных в Инкермане микросферических форм, несколько меньше приведенных Розложником. Наши экземпляры имеют диаметр 4,5—5 мм, толщину — 2—2,3 мм (табл. VI, фиг. 4—6).

Несмотря на то, что Беда много сделал для разрешения вопроса о *N. tauricus*, необходимо отметить некоторые его выводы, вызывающие возражения. В частности, мы не можем согласиться с заключением Беды (Bieda, 1934) о том, что микросферические формы *N. tauricus*, описанные Розложником из Крыма, могут быть названы либо *N. parva var major*, либо *N. gallensis* var. *minor*. *N. tauricus* (B), описанный Розложником (Rozlozsnik, 1929), отличается от *N. gallensis* не только меньшими размерами, но главным образом своей значительно более толстой спиралью. Толстая спиральная пластинка является самым характерным признаком *N. inkermanensis*, чем этот вид и отличается от других гранулированных нуммулитов также легко, как и *N. rotularius* — от близких негранулированных форм. Вот почему мы разделяем мнение Шауба (Schaub, 1951) о необходимости выделения микросферических форм бывшего вида *N. tauricus* под новым названием *N. inkermanensis*.

Вид *N. inkermanensis* Schaub приурочен к отложениям среднего эоцена. В Крыму (г. Инкерман) он распространен в нижней части среднеэоценовых нуммулитовых известняков. В Восточных Карпатах встречается в среднем эоцене (буковинские слои выгодской свиты), где найден вместе с *N. rotularius* Desh., *N. partchi* de la Harpe, *N. gallensis* Heim, *N. perforatus* (Montf.) *N. laevigatus* Brug.

ЛИТЕРАТУРА

Голев Б. Т. Стратиграфия палеогена северного склона Карпат по фауне нуммулитов. Автореферат диссертации. Изд. Львовского ун-та, 1954.

Голев Б. Т. О стратиграфическом значении *Nummlites globulus* Leymerie в Восточных Карпатах и распределении его генерации.— Геол. сб. львовского геол. об-ва. 1957, № 4.

Немков Г. И. Нуммулиты и орбитоиды Покутско-Мармарошских Карпат и Северной Буковины.— Материалы по биостратиграфии западных обл. Украинской ССР. Госгеолтехиздат, 1955.

D'Archiac A. Histoire des progrès de la géologie, t. III. Paris, 1850.

D'Archiac et Haime. Description des animaux fossiles du groupe nummulitique de l'Inde, precédée d'un resumé géologique et d'une monographie des Nummulites. Paris, 1853.

Bieda F. Nummulity i Ortofragminy eocenu z Pasiecznej kolo Nadwornej.— Rocznik Polsk. Tow. Geol., 1927, t. IV, Kraków, 1928.

Bieda F. Uwagi o nomenklaturze i systematyce niektórych gatunków nummulin.— Rocznik Polsk. Tow. Geol., 1930—1931, t. VII. Kraków, 1930.

Bieda F. Remarques sur la nomenclature et la classification de certaines espèces de Nummulines, II partie.— Bull. Intern. Acad. Polon. Sci. et Lettres, ser. B. Cracovie, 1933.

Bieda F. Remarques sur la nommenclature et la classification de certaines espèces de Nummulines, III partie.— Bull. Intern. Acad. Polon. Sci. et Lettres, ser. B. Cracovie, 1934.

Bieda F. O nummulitach z lupków menilitowych ze Seletyna na Bukowinie.— Sprawozd. Polsk. Inst. Geol., t. IX, zeszyt 2. Warszawa, 1938.

Bieda F. Numuliny z fliszu magurskiego z okolic Limanowy. Serv. Geol. Pologne, Bull. 9. Warszawa, 1939.

Bieda F. Stratygrafia fliszu Karpat polskich na podstawie duzych otwornic.— Rocznik Polsk. Tow. Geol., t. XVI. Kraków, 1946.

Boussac J. Études paléontologiques sur le Nummulitique alpine. Mém pour servir à l'expl. de la carte géol. dét. de la France. Paris, 1911.

Cizancourt M. O kilku nummulitach z fliszu karpackiego i ich znaczeniu dla stratygrafji Karpat.— Kosmos, ser. A, rocznik 53 za rok 1928. Lwów, 1929.
Douvillé H. L'eocène inférieur en Aquitaine et dans les Pyrenées. Mem. pour servir à l'expl. de la carte geol. dét. de la France. Paris, 1919.
Douvillé H. Les premières Nummulites dans l'eocène du Bearn.— C. R. Acad. Sci., t. 178. Paris, 1924.
Flandrin J. La faune de Tizi Renif près Dra el Mizan (Algérie).— Bull. Soc. Geol. France, ser. 5, t. IV, 1934.
Harpe Ph. de la. Note sur les Nummulites de la Crimee.—Bull. Soc. vaudoise Sci. Nat., t. XIII. Lausanne, 1874.
Harpe Ph. de la. Note sur les Nummulites Partschi et Oosteri de la Harpe, du calcaire du Michelsberg près de Stockerau (Autriche) et du Gurnigelsandstein de Suisse.— Bull. Soc. Vaudoise Sci. Nat., vol. XVII. Lausanne, 1880 (1881).
Harpe Ph. de la. Etude des Nummulites de la Suisse et revision des espèces eocènes genres Nummulites et Assilina.— Mem. Soc. Paleontol. Suisse, vol. VII, X. Geneve, 1881.
Harpe Ph. de la. Matériaux pour servir à une monographie des Nummulines et Assilines, redigé par P. Rozlozsnik.— Am. kir. Földtani Intezet Evkönyve, XXVII kötet 1 füzet. Budapest, 1926.
Heim A. Die Nummuliten- und Flyschbildungen der Schweizeralpen.— Abhandl. Schweiz. Paläontol. Ges., t. XXXV. Zürich, 1908.
Prever P. Le Nummuliti della Forca di Presta nell'Appenino centrale e dei dintorni di Pontenza nell'Appenino meridionale.— Mém. Soc. Paleontol. Suissel vol. XXIX, Genève, 1902.
Rouault A. Description des fossiles de terrain eocène des environs de Pau.— Mém. Soc. Geol. France, 1850, ser. 2, t. III.
Rozlozsnik P. Studien über Nummulinen.— Geologica Hungarica, fasc. 2. Budapestini, 1929.
Schaub H. Stratigraphie und Paläontologie des Schlierenflysches mit besonderer Berücksichtigung der paleocaenen und untereocaenen Nummuliten und Assilinen.— Schweiz. Paläentol. Abhandl., Bd. 68, Basel, 1951.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

Таблица I

Фиг. 1. *Nummulites burdigalensis* de la Harpe (A). Schaub, 1951, фиг. 83. Бо—д'Арро, верхняя часть ипрского яруса, коллекция Лягарпа Лозанна, № 32085, × 12,5

Фиг. 2. *Nummulites burdigalensis* de la Harpe (A). Sahaub, 1951, фиг. 84а, Куссак, верхняя часть ипрского яруса, топотип, × 12,5

Фиг. 3. *Nummulites burdigalensis* de la Harpe (A). Schaub, 1951, фиг. 85. Ган, верхняя часть ипрского яруса, × 12,5

Фиг. 4. *Nummulites burdigalensis* de la Harpe (B). Schaub, 1951, фиг. 74. Бо—д'Арро, верхняя часть ипрского яруса, паратип, коллекция Лягарпа, Лозанна, № 32079, × 12,5

Фиг. 5. *Nummulites burdigalensis* de la Harpe (B). Schaub, 1951, фиг. 75. Куссак, верхняя часть ипрского яруса, топотип, × 12,5

Фиг. 6. *Nummulites burdigalensis* de la Harpe (B). Schaub, 1951, фиг. 78а. Ган, верхняя часть ипрского яруса, № Gt, 10а, × 12,5

Фиг. 7. *Nummulites burdigalensis* de la Harpe (B). Schaub, 1951, фиг. 76. Ган, верхняя часть ипрского яруса, × 12,5

Таблица II

Фиг. 1. *Nummulites burdigalensis* de la Harpe (B). Schaub, 1951, табл. I, фиг. 13. Куссак, верхняя часть ипрского яруса, голотип (лектотип), коллекция Лягарпа, Лозанна, № 32080, × 10

Фиг. 2, 3. *Nummulites burdigalensis* de la Harpe (B). Schaub, 1951, табл. I, фиг. 14, 15. Куссак, верхняя часть ипрского яруса, паратипы, коллекция Лягарпа, Лозанна, № 32080, × 10

Фиг. 4. *Nummulina gallensis* Heim (B). Heim 1908, табл. V, фиг. 38. Швейцарские Альпы, кантон Северный Галлен, верхний лютет, × 6

Фиг. 5. *Nummulina gallensis* Heim (B). Heim, 1908, табл. V, фиг. 40. Швейцарские Альп кантон Северный Галлен, верхний лютет, × 6

Фиг. 6, 7, 8, 9. *Nummulina gallensis* Heim (A). Heim, 1908, табл. V, соответственно фиг. 8, 15, 13. Швейцарские Альпы, кантон Северный Галлен, верхний лютет, × 6

Таблица III

Фиг. 1. *Nummulina parva* Douv (A). Bieda, 1933, табл. 13, фиг. 3 *в*. Ган, × 10

Фиг. 2. *Nummulina parva* Douv. (B). Bieda, 1933, табл. 13, фиг. 7 *в*. Ган × 10

Фиг. 3, 4, 5. *Nummulina gallensis Heim* (A). Heim, 1908, табл. V, соответственно фиг 22, 21. Швейцарские Альпы, кантон Северный Галлен, верхний лютет, × 6

Фиг. 7. *Nummulina gallensis* Heim (B). Heim, 1908, табл. IV, фиг. 7 *в*. Швейцарские Альп кантон Северный Галлен, верхний лютет, × 12

Фиг. 8, 9. *Nummulina partschi* de la Harpe (A). Bieda, 1934, табл. 21, фиг. 3 *в*, 5 *в*. Вашбе около Вены, эоцен, × 4

Таблица IV

Фиг. 1, 2. *Nummulites partschi* de la Harpe. Harpe Ph. de la (1880), табл. III/1, фиг. 2 *а*, 5

Фиг. 3, 4. *Nummulites oosteri* de la Harpe. Harpe Ph. de la (1880), табл. III/II, фиг. 1 *а*,

Фиг. 5а б, 6. *Nummulina partschi* de la Harpe (A). Bieda, 1934, табл. 21, фиг. 1 *а*, *в*, 2. Ва берг около Вены, эоцен, × 8

Фиг. 7—13. *Nummulites partschi* de la Harpe (A). Восточные Карпаты, с. Пасечна окс города Надворная, выгодская свита, нижний—средний эоцен, коллекция Б. Т. Голе × 10

Фиг. 14, 15. *Nummulites partschi* de la Harpe (B). Восточные Карпаты, с. Пасечна око города Надворная, выгодская свита, нижний—средний эоцен, коллекция Б. Т. Голе × 10

Таблица V

Фиг. 1—4. *Nummulites partschi* de la Harpe (B). Восточные Карпаты, с. Пасечна, око города Надворная, выгодская свита, нижний—средний эоцен, коллекция Б. Т. Голе × 10

Фиг. 5. *Nummulina taurica* de la Harpe (A). Pozlozsnik, 1929, табл. III, фиг. 26, Кры Севастополь, голотип, коллекция Лягарпа, × 5

Фиг. 6. *Nummulina taurica* de la Harpe (B). (*Nummulites inkermanensis* Schaub). Pozlozsni 1929, табл. II, фиг. 13, Крым, Инкерман. Этот экземпляр принят Шаубом (1951) голотип *N. inkermanensis* Schaub, × 5

Фиг. 7. Рисунок фиг. 6. Pozlozsnik, 1929, табл. VII, фиг. 4.

Фиг. 8. *Nummulites inkermanensis* Schaub (A). Восточные Карпаты, Северная Буковин окрестности с. Бергомет, поток Лекече, букозинские слои, средний эоцен, коллекци Б. Т. Голева, × 10

Таблица VI

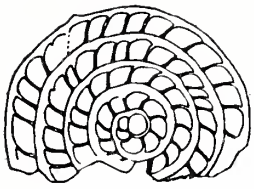
Фиг. 1, 2. *Nummulites inkermanensis* Schaub (A). Восточные Карпаты, Северная Буковин окрестности с. Бергомет, поток Лекече, буковинские слои, средний эоцен, коллекци Б. Т. Голева, × 10

Фиг. 3. *Nummulites inkermanensis* Schaub (A). Восточные Карпаты, Северная Буковин с. Шепот на р. Серете, поток Петровец, верхняя часть выгодской свиты, средний эоце коллекция Б. Т. Голева, × 12,5

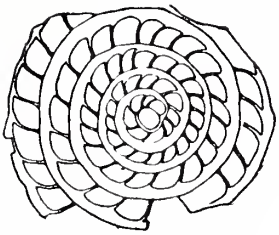
Фиг. 4*а*, *б*. *Nummulites inkermanensis* Schaub (B). Восточные Карпаты, Северная Буковин с. Шепот, поток Тряпниковатый, выгодская свита, средний эоцен, коллекция Б. Т. Г лева. Фиг. 4а × 13, 4; фиг. 4б × 10

Фиг. 5*а*, *б*, 6. *Nummulites inkermanensis* Schaub (B). Крым, Инкерман, топотипы, нижня часть среднего эоцена, коллеция Б. Т. Голева, × 11

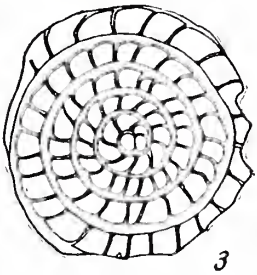
Фиг. 7, 8, 9. *Nummulites inkermanensis* Schaub (A). Крым, Инкерман, топотипы, ниж няя часть среднего эоцена, коллекция Б. Т. Голева, × 11 (Коллекция Б. Т. Голе хранится в геологическом музее Львовского университета им. Ивана Франко)



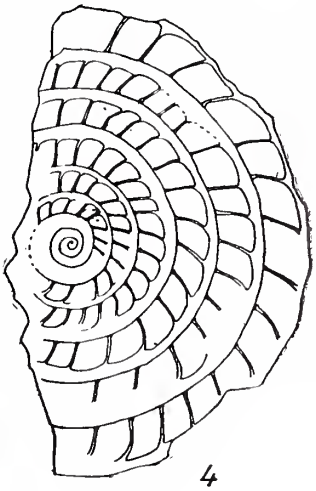
1



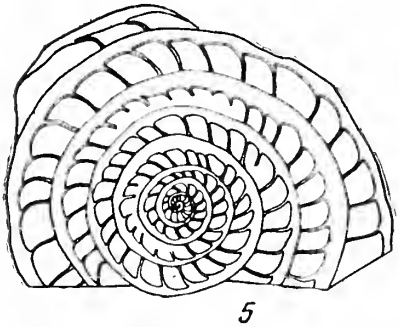
2



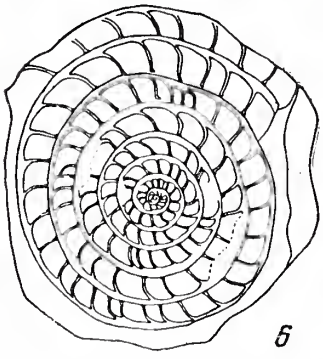
3



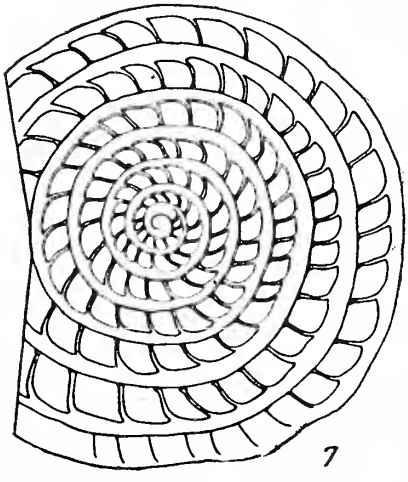
4



5

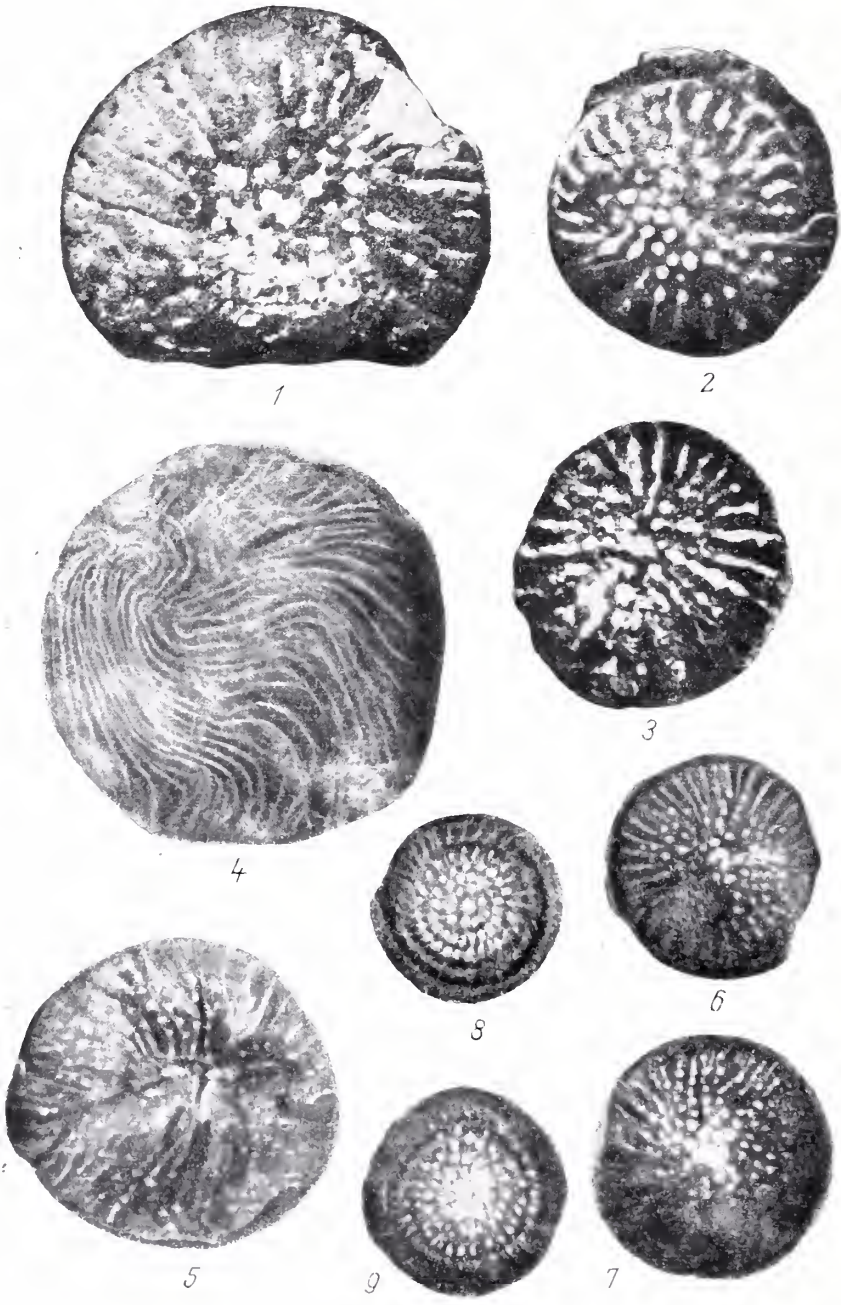


6



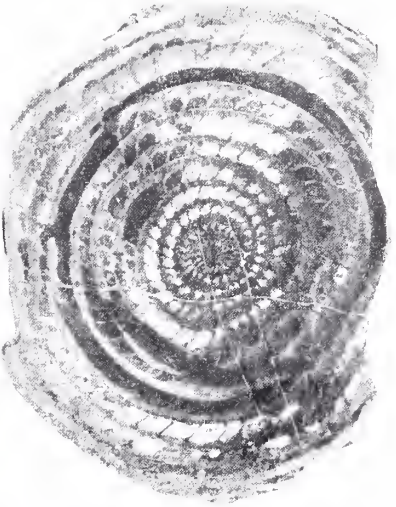
7

Таблица II



1

2



6

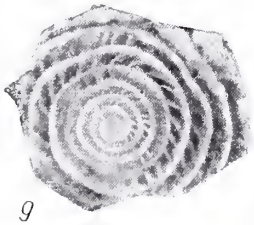
3

4

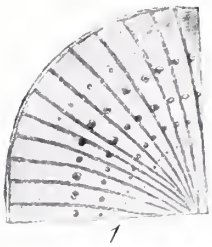
5

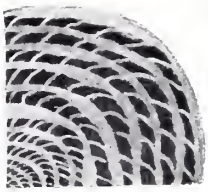
7

8



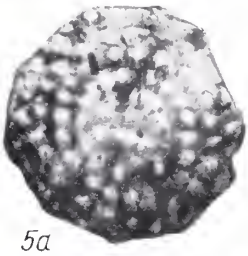
9


1

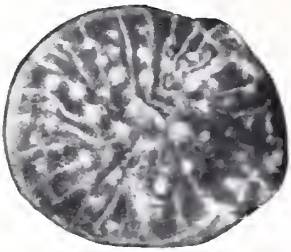

2

3

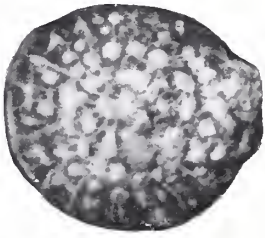
4

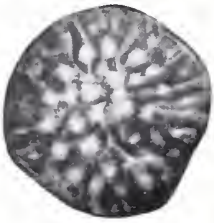

5а

5б

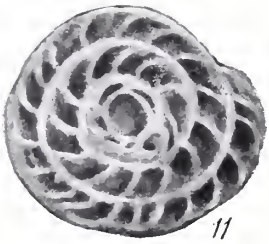

7

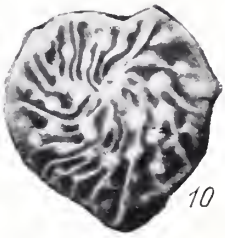
6

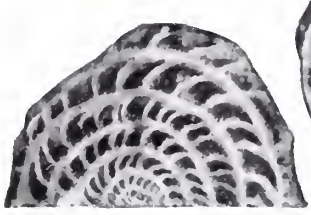

8


9

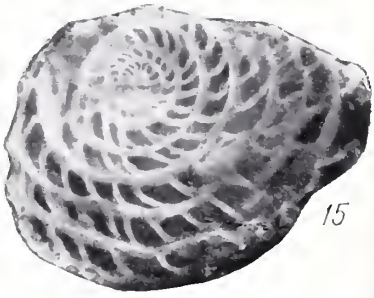
12


11


10


14

13


15

1

2

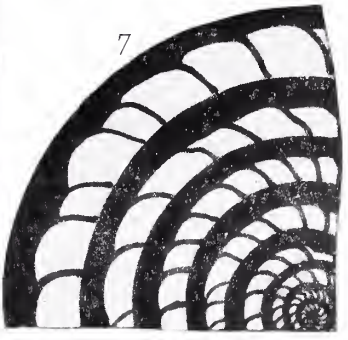
3

5

4

8

6

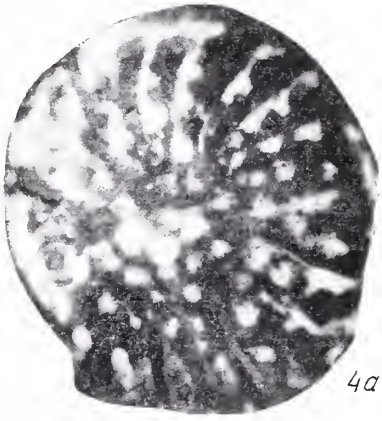


7

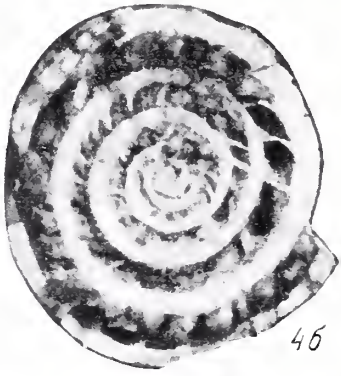
1

2

3

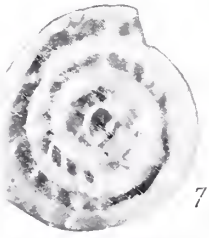


4а

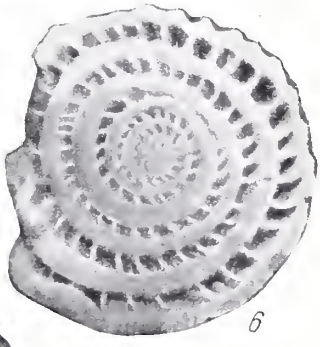


4б

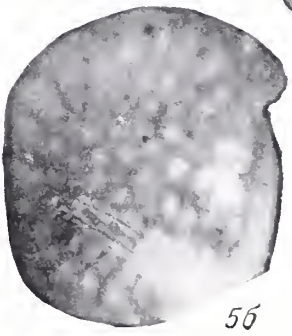
5а



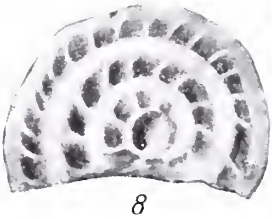
7



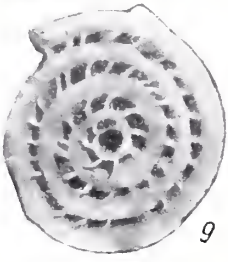
6



5б



8



9

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АКАДЕМИИ НАУК СССР
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 4 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1960 г.

В. А. КРАШЕНИННИКОВ и Г. Е. КОЖЕВНИКОВА

(Геологический институт Академии наук СССР,
Институт геологии Академии наук Туркменской ССР)

ПЕРВАЯ НАХОДКА ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *BOLIVINELLA* В ТРЕТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ СОВЕТСКОГО СОЮЗА

Род *Bolivinella* относится к числу мало распространенных и потому относительно слабо изученных родов фораминифер. До последнего времени на территории Советского Союза представители его известны не были. В связи с этим определенный интерес представляют первые находки *Bolivinella*, происходящие из отложений весьма различного возраста двух географически удаленных районов СССР — эоценовых отложений Туркменской ССР (Келятинская гряда, Гяурская антиклиналь) и миоценовых отложений Украинской ССР (Хмельницкая область, Подолия).

Род *Bolivinella* был выделен в 1927 г. Кешмэном (Cushman, 1927), избравшим в качестве типичного вида современную *Textularia folium* Parker et Jones. Этот род характеризуется сильно сжатой раковиной с уплощенными боковыми сторонами и приостренным периферическим краем, ровным или шиповатым. Узкие длинные, нередко изогнутые камеры располагаются двурядно. Медианная линия, разделяющая камеры смежных рядов, обычно ровная; реже камеры несколько перекрывают друг друга и медианная линия становится ломаной, зазубренной. На начальных стадиях развития у микросферических особей Кешмэном отмечалось плоскоспиральное расположение камер. Стенка известковая, пористая. Щелевидное устье находится в основании устьевой поверхности последней камеры, будучи поперечным по отношению к плоскости сжатия раковины. По базальному краю устья нередко наблюдаются многочисленные мелкие гранулы кальцита (сосочки).

По своим морфологическим признакам *Bolivinella* значительно отличается от прочих фораминифер, обладающих двурядным расположением камер — *Textularia*, *Bolivina*, *Gümbelina*. Отличие боливинелл от *Textularia* состоит главным образом в строении стенки раковины, ее составе (известковая секреционная), пористости и микроструктуре. По данным Вуда (Wood, 1949), типичный вид рода — *Bolivinella folium* (Parker et Jones) имеет радиально-лучистую микроструктуру стенки. Аналогичной стенкой характеризуются боливинеллы из миоценовых отложений Подолии. От рода *Bolivina* рассматриваемый род легко отличается поперечным устьем (у *Bolivina* устье петлевидное, вытянутое в плоскости сжатия раковины), а от рода *Gümbelina* с его вздутыми шаровидными камерами и крупным устьем — длинной сжатой ланцетовидной раковиной и плоскими камерами.

Взгляды различных авторов на систематическое положение рода *Bolivinella* и его генетические связи далеко не одинаковы. Кешмэн считал, что *Bolivinella* чрезвычайно тесно связана с *Gümbelina* и близкими к ней родами. На этом основании *Bolivinella* включалась в сем. Heterohelicidae, в пределах которого обособлялось самостоятельное подсем. Bolivinitinae (Cushman, 1933, 1950). Помимо *Bolivinella* в подсемейство входили роды *Bolivinoides* Cushman, *Bolivinita* Cushman и *Bolivinitella* Marie. В схемах классификации других авторов род *Bolivinella* обычно входит в подсем. Bolivinitinae, но объем этой группы фораминифер трактовался по-разному. Например Геллоуэй (Galloway, 1933), резко расширял состав подсемейства, вводя в него целый ряд родов (в том числе *Bolivina*). Геллоуэй считал род *Bolivinella* произошедшим от *Heterohelix* в результате выпадения начальной спиральной стадии и сжатия раковины в боковом направлении. Наоборот, у Сигаля (Sigal, 1952) подсем. Bolivinitinae включает лишь три рода — *Bolivinella*, *Bolivinita*, *Bolivinitella*; четвертый — *Bolivinoides* — отнесен к булиминидам.

В литературе имеется описание 13 видов и разновидностей рода *Bolivinella*. Наиболее древние достоверные представители рода — *Bolivinella alata* Cushm. et Berm. и *B. cubensis* Cushm. et Berm. встречены в эоценовых отложениях Кубы (Cushman and Bermudez, 1937). Указания на присутствие боливинелл («*Textularia folium*») в эоценовых отложениях Франции (Биарриц) имеются в работах Либуса (Liebus, 1906) и Халкиарда (Halkyard, 1918).

Однако Кешмэн в материале из эоцена Биарриц не обнаружил боливинелл (Cushman, 1929). Принимая во внимание находку представителей *Bolivinella* в эоценовых отложениях Туркмении, можно предполагать существование боливинелл (близких по морфологии к *Bolivinella folium*) и в эоцене Биарриц. Но, по-видимому, встречаются они весьма редко и потому не были установлены Кешмэном при изучении эоценового материала Биарриц. О находке редких экземпляров «*Textularia folium*» в эоценовых отложениях юго-восточной части Австралии (Виктория) сообщают Герон-Аллен и Ирлэнд (в работе Халкиарда (Halkyard, 1918). Наконец, последним районом распространения эоценовых *Bolivinella* явилась Туркмения, где они были обнаружены в средне- и верхнеэоценовых глинах Келятинской гряды и в аналогичных отложениях Гяурской антиклинали. Род *Bolivinella* представлен здесь одним видом, очень близким к олигоценовому виду *Bolivinella subpectinata* Cushm. Таким образом, в эоценовых отложениях редкие экземпляры *Bolivinella* встречены в четырех точках Земного шара: Центральная Америка (Куба), Австралия (Виктория), Европа (Франция) и Азия (Туркмения).

Более значительным распространением пользуется *Bolivinella* в олигоцене (Cushman, 1929; Howe, 1930). Ряд видов известен из олигоценовых отложений (серия Виксбург) южных районов США (штат Миссисипи) — *Bolivinella subpectinata* Cushm., *B. subpectinata* Cushm. *var. interrupta* Howe, *B. rugosa* Howe, *B. compressa* Howe, *B. vicksburgensis* Howe. В олигоцене Австралии (Виктория) встречена *Bolivinella australis* Cushm.

В миоценовых отложениях представители рода *Bolivinella* установлены в Европе и Австралии (Cushman, 1929). Для Австралии (Виктория) это будет *Bolivinella australis* Cushm., известная здесь уже в олигоцене. На территории Европы редкие экземпляры *Bolivinella virgata* Cushm. и *B. margaritacea* Cushm. встречены в ряде обнажений около Бордо (Франция). К этому теперь можно добавить третий район распространения миоценовых боливинелл — Хмельницкая область Украины, где они были обнаружены в отложениях верхнего тортона (верхи среднего миоцена). Боливинеллы относятся здесь к двум видам: *Bolivinella virgata* Cushm. subsp. *podolica* subsp. nov. и *B. romboidalis* sp. nov.

В водах современных морей и океанов распространение боливинелл ограничено Индо-Тихоокеанской областью, причем и здесь они встречаются в небольшом количестве видов (2 вида) и экземпляров. Это в основном *Bolivinella folium* (Parker et Jones) и ее разновидность *B. folium* (Parker et Jones) *var. ornata* Cushman. Они известны у берегов Австралии (Бассов и Торресов проливы), островов Лорда Хау, Фиджи, Адмиралтейства, Филиппинских, Гавайских, Мидуэй, Фунафути и других (Cushman, 1929).

Второй вид — *B. elegans* Parr установлен в водах Торресова пролива между Австралией и Новой Гвинеей (Parr, 1932). Современные боливинеллы обитают на весьма различных глубинах — от прибрежной зоны и лагун коралловых атоллов (20—80 м) до более значительных глубин в 300—600 м.

Из обзора стратиграфического и географического распространения рода *Bolivinella* становится очевидным, что наиболее обычен этот род для районов австралийского континента, где он известен с эоцена до настоящего времени. Но и здесь экземпляры *Bolivinella* встречаются относительно редко. В ряде работ по стратиграфии и микрофауне третичных и четвертичных отложений Австралии среди обширных списков фораминифер боливинеллы не фигурируют. Все же можно предполагать, что Австралия является областью возникновения и устойчивого существования боливинелл, откуда они мигрировали в другие районы Земного шара.

Ниже приводится описание видов *Bolivinella* из третичных отложений Советского Союза.

СЕМЕЙСТВО NETEROHELICIDAE

Род *Bolivinella* Cushman, 1927

BOLIVINELLA SUBPECTINATA CUSHMAN

Табл. I, рис. 1а, б — 5а, б

1929. *Bolivinella subpectinata* Cushman, Contr. Cushm. Lab. Foram Res., v. 5, pt. 2, p. 34, tab. 5, fig. 8.
1930. *Bolivinella subpectinata* Howe, Journ. Pal., Menash. Wis., v. 4, № 3, p. 264, tab. 21, fig. I.
1930. *Bolivinella subpectinata* Cushman var. *interrupta* Howe. Journ. Pal., Menach. Wis., v. 4, № 3, p. 266, tab. 21 fig. 2a, 6.

Описание. Раковина маленькая, ширококлиновидной формы, с острым начальным концом и дуговидно-выпуклым устьевым, в поперечном сечении удлиненно-овальная. Боковые стороны раковины слабо выпуклые, почти плоские, периферический край немного заострен. Камеры широкие, особенно у устьевого конца, низкие (ширина примерно в 4—5 раз больше высоты), изогнутые, не объемлющие, располагающиеся двурядно, немного перекрывая друг друга. Количество камер в двурядной части от 12 до 24, в среднем 16—18. Вершинный угол варьирует от 50° до 70°. Медианный шов, разделяющий два ряда камер, образует зигзагообразную линию. Септальные швы, а также медианный шов утолщенные, возвышающиеся над общей поверхностью раковины, двуконтурные, орнаментированы многочисленными бусинковидными утолщениями из стекловидного вещества. На периферическом крае швы образуют характерные острые выступы, заканчивающиеся иногда у молодых экземпляров небольшими шипиками. Устье щелевидное, расположено поперечно к плоскости сжатия раковины. Стенка матовая или стекловидная, известковая, пористая, поверхность ее шероховатая.

Размеры: длина 0,18—0,39 мм, ширина 0,16—0,36 мм, толщина 0,06—0,07 мм.

Изменчивость. Изменчивым признаком вида является различная длина и ширина раковин, но отношение длины к ширине у наших экземпляров довольно постоянно — от 1,0 до 1,2 (у американских — от 1,2 до 1,5). Толщина раковин у взрослых и молодых особей изменяется мало. Наблюдается разное число камер, не превышающее, однако, 24. Изменяется рельефность и орнаментация швов (от гладких до сильно орнаментированных), степень зазубренности периферического края, заостренность и округлость начального конца раковин. Все это позволяет выделить четыре различных формы строения раковин.

Первая форма (табл. I, рис. 1) характеризуется крупными размерами, большим количеством камер, широкой и плоской раковиной. Отношение длины к ширине равно — 1,1. По морфологическим признакам (возвышающиеся швы, зигзагообразность медианного шва и выступы швов на периферическом крае) она близка к типичным раковинам *B. subpectinata* Cushman, отличаясь от них меньшими размерами (наибольшая длина 0,39 мм, ширина 0,36 мм; у типичных раковин длина 0,50 мм, ширина 0,40 мм), меньшим количеством камер (20, а не 24) и сильно орнаментированными швами. Кешмэн у типичных представителей считал швы гладкими. Изображение *B. subpectinata* Cushman, данное Хау (Howe, 1930), показывает, что внутренние концы септальных швов и часть медианного шва имеют небольшую орнаментацию. Принимая во внимание, что Хау описал раковины *B. subpectinata* Cushman из тех же отложений, что и Кешмэн, можно предполагать, что орнаментация швов у этого вида является изменчивым признаком, зависящим от изменения среды. Встречается редко.

Наиболее часто встречается вторая форма, очень близкая к *B. subpectinata* Cushman var. *interrupta* Howe (табл. I, рис. 2, 3). От описанной выше она отличается меньшими размерами (длина 0,24—0,31 мм, ширина 0,21—0,28 мм, толщина 0,06 мм, отношение длины к ширине равно в среднем 1,15), меньшим количеством камер (18—16) и более рельефными швами. Все эти признаки характерны для *B. subpectinata* Cushman var. *interrupta* Howe. Поскольку описанная Хау разновидность встречена совместно с типичными экземплярами вида, можно считать ее молодой особью *B. subpectinata* Cushman.

Третья форма (табл. I, рис. 4) отличается от первых двух более широкой и заостренной раковиной. Отношение длины к ширине равно — 1. Длина 0,25 мм, ширина 0,25 мм, толщина около 0,06 мм. Камер 14. Швы плохо различимы, орнаментация на них грубая. Встречена в единичном экземпляре.

К четвертой форме (табл. I, рис. 5) относятся особи, имеющие более вздутую раковину, закругленный начальный конец, сглаженные швы, плохо заметную орнаментацию. Отношение длины к ширине равно 1,2. Длина 0,24 мм, ширина 0,19 мм, толщина 0,07 мм. Камер в двурядной части — 12. Встречается часто.

Выделенные четыре формы строения раковины отличаются между собой главным образом количественными показателями — размеры раковины, число камер, отношение длины раковины к ширине (причем по абсолютному значению эти вариации невелики) и в меньшей степени изменениями самих морфологических признаков (степень орнаментации швов, шиповатости периферического края). Очевидно, что мы имеем дело с внутривидовой изменчивостью, и возникновение четырех форм строения раковины обусловлено влиянием различных биономических условий.

Сравнение. Встреченные экземпляры близки к типичным экземплярам *Bolivinella subpectinata* Cushman, которые описаны Кешмэном (Cushman, 1929) из нижнеолигоценовых отложений США (Бирам, штат Миссисипи), и к ее разновидности *Bolivinella subpectinata* Cushman var. *interrupta* Howe, встреченной Хау (Howe, 1930) в тех же отложениях. При

этом туркменские представители *B. subpectinata* Cushman занимают промежуточное положение между типичными экземплярами вида и его разновидностью.

Описываемый вид имеет некоторое сходство с *Bolivinella alata* Cushm. and Berm. и *Bolivinella cubensis* Cushm. and Berm. из эоцена Кубы. Оно выражается в общем очертании раковины, характере швов, наличии зигзагообразной медианной линии. Но треугольные уплощенные шипы, расположенные по периферии, ближе к начальному концу раковины и сглаженные неорнаментированные швы, отличают эоценовую *B. alata* Cushm. and Berm. от *B. subpectinata* Cushman. Другой эоценовый вид — *B. cubensis* Cushm. and Berm. отличается довольно узким начальным концом и сильно выдающимися последними камерами.

Близким к рассматриваемому виду является *Bolivinella vicksburgensis* Howe из олигоцена США (Виксбургская серия, штат Миссисипи). Она отличается от *B. subpectinata* Cushman сильно удлиненной клиновидной раковиной, невысокими, слегка сигмоидальными швами. *Bolivinella compressa* Howe из этих же отложений по размерам и общему очертанию раковины имеет сходство с нашим видом, отличаясь сглаженными и даже углубленными швами и сильно сжатой раковиной.

Современная *Bolivinella folium* (Parker and Jones) *var. ornata* Cushman в отличие от *B. subpectinata* Cushman имеет сильно выпуклый устьевой конец и прямой медианный шов.

Распространение. Почти все находки *Bolivinella subpectinata* (до 50 экземпляров) приурочены к верхнему горизонту среднего эоцена — нижнему горизонту верхнего эоцена Келятинской гряды (Центральный Копет-Даг); в единичных экземплярах установлен среди аналогичных отложений Гяурской антиклинали (Копет-Даг). Встречается в сравнительно мелководных зеленоватых известковистых глинах, содержащих обломки мшанок и спикулы губок.

Оригинал хранится в микропалеонтологической лаборатории Института геологии АН ТССР (Ашхабад,), происходит из средне- и верхнеэоценовых отложений Келятинской гряды (Центральный Копет-Даг).

BOLIVINELLA ROMBOIDALIS SP. NOV.

Табл. I, рис. 6а, б

Описание. Раковина крупная, сильно вытянутая в длину, наиболее расширенная в устьевой части, при наблюдении сбоку имеет вытянуто-треугольные очертания, со стороны устья — ромбовидная, умеренно сжатая, периферический край заостренный, неясно зазубренный. Камеры многочисленные (17—13 в одном ряду), узкие и короткие, слабо изогнутые, располагаются двурядно, несколько перекрывая друг друга. В связи с этим медианная линия, разделяющая два ряда камер, ломаная, зигзагообразная. Увеличение размеров камер в процессе нарастания весьма постепенное. Боковые стороны раковины выпуклые. Вдоль медианной линии происходит отчетливый перелом каждой стороны, так что две половины одной стороны пересекаются под тупым углом. Швы между камерами и медианный шов утолщенные, отчетливо двуконтурные, с дополнительными отложениями стекловидного вещества. Они заметно возвышаются над общей поверхностью раковины, образуя характерную «елочку». Устьевая поверхность узко-треугольная, изогнутая. В основании ее располагается щелевидное низкое устье, вытянутое под прямым углом к плоскости сжатия раковины. Стенка стекловидная, пористая, радиально-лучистая, поверхность ее шероховатая.

Размеры: длина 0,80—0,63 мм, ширина 0,35—0,29 мм, толщина 0,16—0,13 мм.

Изменчивость. Признаки вида меняются в небольших пределах. Наиболее существенно варьирует толщина дополнительных отложений вдоль медианного шва. При значительном их развитии шов становится почти «выпрямленным», так как отложения заходят и на поверхность камер. Налегание камер друг на друга и зигзагообразность шва в этом случае можно обнаружить, смочив раковину водой. В некоторых случаях рельефные швы между камерами как бы разрываются, состоят из нескольких обособленных стекловидных гранул. Такие же гранулы иногда наблюдаются на поверхности последних камер.

Сравнение. Отдаленное морфологическое сходство имеется с *Bolivinella subpectinata* Cushman. Описываемый вид отличается удлиненной формой раковины, отчетливо выпуклыми боковыми сторонами и утолщенным зигзагообразным медианным швом, тянущимся в виде рельефного валика. От миоценовой *Bolivinella margaritacea* Cushman легко отличается рельефными септальными и особенно медианным швами, перекрытием камер смежных рядов (зигзагообразность медианного шва) и более выпуклыми боковыми сторонами.

Распространение. В виде немногочисленных экземпляров встречена в верхнем тортоне (средний миоцен) Хмельницкой области УССР (район г. Каменец-Подольский, селений Цыковка, Новая Гута, Врублевцы). Все находки приурочены к зеленоватым известковистым глинам с большим количеством мелких комочков багряных водорослей (литотамний) и мшанок, т. е. к относительно мелководным отложениям, возникшим на глубинах порядка 50 м (наличие литотамний) в условиях более или менее затишного гидродинамического режима (угнетенность литотамний и осаждение тонких глинистых илов).

Голотип № 1/3450 хранится в микропалеонтологической лаборатории ГИН АН СССР (Москва), происходит из верхнетортонских отложений Хмельницкой обл. УССР (с. Цыковка).

BOLIVINELLA VIRGATA CUSHMAN SUBSP. *PODOLICA* SUBSP NOV

Табл. I, рис. 7

Описание. Раковина средних размеров, удлиненная, очень постепенно расширяющаяся к устьевой части, сильно сжатая с боковых сторон, в поперечном сечении узкоовальная, периферический край заостренный, слегка зазубренный. Камеры многочисленные (14—10 в одном ряду), короткие, почти прямые, располагаются двурядно, несколько перекрывая друг друга. Разделяющая камеры смежных рядов медианная линия зигзагообразная; по отношению к ней камеры располагаются косо. В процессе нарастания камеры увеличиваются весьма постепенно. Боковые стороны раковины слабо выпуклые, почти плоские. Швы между камерами и медианный шов тонко двуконтурные, без дополнительных отложений стекловидного вещества, не возвышаются над общей поверхностью раковины. Устьевая поверхность изогнутая, узкотреугольной формы, в основании ее находится маленькое щелевидное устье, вытянутое перпендикулярно плоскости сжатия раковины. Стенка тонкая, стекловидная, пористая, радиально-лучистая, с поверхности гладкая.

Размеры: длина 0,35—0,49 мм, ширина 0,13—0,20 мм, толщина 0,07—0,08 мм.

Изменчивость. Морфологические признаки подвида весьма постоянны. Варьирует характер периферического края — от слабо зазубренного до почти ровного и отношение длины раковины к ее ширине — от 2,5 до 2,0.

Сравнение. Встреченные экземпляры по своему строению оказались очень близкими к *Bolivinella virgata* subsp. *virgata* Cushman из мио-

цена Франции, отличаясь несколько большей удлиненностью раковины и слабой зазубренностью периферического края. В связи с этим представляется возможным отнести их к данному виду Кешмэна, выделив новый подвид, учитывая палеогеографическую разобщенность миоценовых бассейнов Подолии и Франции. От другого вида боливинелл из миоцена Подолии — *B. romboidalis* sp. nov. — легко отличается плоскими, не возвышающимися над поверхностью раковины септальными и медианным швами, тонкой гладкой стенкой и плоскими боковыми сторонами.

Распространение. В виде единичных экземпляров установлена в нижней части верхнего тортона (средний миоцен) Хмельницкой области УССР (к северу и востоку от г. Каменец-Подольский — селений Киселевка, Еленовка). Встречается в зеленоватых тонкослоистых глинах, лишенных литотамний, т.е. на несколько больших глубинах, нежели *Bolivinella romboidalis* sp. nov.

Голотип № 2/3450 хранится в микропалеонтологической лаборатории ГИН АН СССР (Москва), происходит из верхнетортонских отложений Хмельницкой области УССР (с. Киселевка).

ЛИТЕРАТУРА

Cushman J. Some new genera of the foraminifera.— Contrib. Cushman Labor. Foram. Res., Sharon, Mass., U. S. A., 1927, vol. 2, pt. 4.

Cushman J. The genus Bolivinella and its species.— Contrib. Cushman Labor. Foram. Res., Sharon, Mass., U. S. A., 1929, vol. 5, pt. 2.

Cushman J. Foraminifera: their classification and economic Use. Ed. 2. Contrib. Cushman Labor. Foram. Res., 1933, Sp. Publ. N 4.

Cushman J. Foraminifera, their classification and economic Use. Ed. 4.— Harvey Univ. Press, 1950.

Cushman J. and Bermudez, P. Further new species of foraminifera from the eocene of Cuba.— Contrib. Cushman Labor. Foram. Res., Sharon, Mass., U. S. A., 1937 vol. 13, pt. 1.

Galloway J. A manual of foraminifera.— F. Kemp Mem. Series, Publ. N 1. Indiana, 1933.

Halkyard E. The fossil foraminifera of the Blue Marl of the Cote des Basques, Biarritz. Notes from the Manchester Museum, 1918, N 24.

Howe H. The genus Bolivinella in the oligocene of Mississippi.— J. Paleontol., 1930, vol. 4, N 3.

Liebus A. Ueber die Foraminiferenfauna der Tertiärschichten von Biarritz. — Jahrb. Geol. Reichsanst., 1906, vol. 56.

Parr W. Victorian and South Australian shallow-water foraminifera, part II. — Roy. Soc. Victoria, Proc., 1932, vol. 44.

Sigal J. Ordre des foraminifera (An Pivétau «Traité de paleontologie»), vol. 1. Paris, 1952.

Wood A. The structure of the wall of the test in the foraminifera its value in the classfication.— Quart. J. Geol. Soc., 1949, vol. CIV, p. 2.

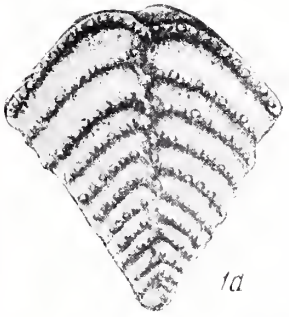
ОБЪЯСНЕНИЕ К ТАБЛИЦЕ

Рис. 1*а*, *б* — 5*а*, *б*. *Bolivinella subpectinata* Cushman. Центральный Копет-Даг, разрез Келята, средний эоцен — низы верхнего (?) эоцена; *1* — крупная форма; *2* — форма средних размеров, встречающаяся наиболее часто; *3* — мелкая форма с шипиками по периферическому краю; *4* — мелкая широкая форма; *5* — мелкая утолщенная форма (*а* — вид сбоку, *б* — вид с устьевого конца), × 103

Рис. 6*а*, *б*. *Bolivinella romboidalis* spnov. Голотип, Хмельницкая обл. УССР (селение Цыковка), верхний тортон (средний миоцен).
а — вид сбоку; *б* — вид со стороны устья, × 70

Рис. 7. *Bolivinella virgata* Cushman sub. sp. podolica sub. sp. nov. Хмельницкая обл. УССР (селение Киселевка), верхний тортон (средний миоцен); вид с боковой стороны, × 85

Таблица I



1а

1б

2а

2б

3а

3б

4а

4б

5а

5б

6а

6б

7

СОДЕРЖАНИЕ

Д. М. Раузер-Черноусова. Ревизия швагерин с близкими родами и граница карбона и перми . . . 3
Предисловие . . . 3
Систематика швагерин и близких к ним родов . . . 3
Род *Schwagerina* Moeller . . . 4
Группа *Schwagerina vulgaris-fusiformis* . . . 5
Группа *Sch. carniolica-pavlovi* . . . 6
Группа *Sch. nitida* . . . 6
Группа *Sch. princeps* . . . 7
Группа *Sch. constans* . . . 7
Группа *Sch. subrotunda-sphaerica* . . . 7
Группа *Sch. orientale* . . . 8
Род *Zellia* . . . 8
Группа *Z. heritschi* . . . 8
Группа *Z. amedaei* . . . 9
Группа *Z. mira* . . . 9
Род *Robustoschwagerina* . . . 9
Род *Paracellia* . . . 9
Род *Pseudoschwagerina* . . . 10
Группа *Pseudoschwagerina beedei* . . . 10
Группа *P. uddeni* . . . 11
Группа *P. texana* . . . 11
Род *Rugososchwagerina* . . . 11
Род *Occidentoschwagerina* . . . 12
Филогения швагерин и близких к ним родов . . . 12
Географическое распространение швагерин и близких к ним родов . . . 16
Стратиграфическое распространение швагерин и близких к ним родов . . . 18
Возраст швагеринового горизонта и его аналогов . . . 24
Показания биостратиграфические . . . 24
Геологические доказательства . . . 25
К истории вопроса . . . 28
Литература . . . 31
В. А. Крашенинников. Изменение комплексов фораминифер в ритмах осадконакопления миоценовых отложений юго-запада Русской платформы . . . 33
Предисловие . . . 33
Методика палеоэкологических исследований . . . 33
Изменение фораминифер в ритмах осадконакопления . . . 35
Мелководные песчанистые отложения . . . 35
Первый тип ритмов осадконакопления . . . 35
Второй тип ритмов осадконакопления . . . 39
Органогенно-обломочные литотамниевые известняки . . . 43
Третий тип ритмов осадконакопления . . . 43

Отложення зон литотамниевых полей 46
Четвертый тип рнтмов осадконакоплення 47
Пятый тнп рнтмов осадконакопления 49
Шестой тнп ритмов осадконакоплення 51
Седьмой тип ритмов осадконакопления 55
Восьмой тип ритмов осадконакопления 55
Девятый тип ритмов осадконакоплення 57
Отложения зоны глинистых илов 59
Десятый тнп ритмов осадконакоплення 59
Выводы о распределеннн фораминифер в ритмах осадконакоплення 62
Распространение палеоценозов фораминифер в фациях верхнего тортона Подолии 63
О некотором сходстве н различии в распределении современных и ископаемых (тортонских) фораминифер 65
О вертикальном распределенин форамннифер в тортонскнх отложениях Подолин 67
Литература 70

П. П. Воложанина. Взаимоотношения фузулинид и фацнй в разрезе среднего карбона Южного Тимана 71

И. С. Сулейманов. К филогении рода *Gaudryina-Gaudryinella* 83

К. И. Кузнецова. Таксономическое значение некоторых морфологических признаков юрских лентикулин 89

К. И. Кузнецова. Об аномальных раковинах лягенид из верхнеюрских отложений Поволжья 102

Б. Т. Голев и К. И. Хлопонин. О номенклатуре и отличительных признаках некоторых гранулированных нуммулитов 104

В. А. Крашенннников и Г. Е. Кожевникова. Первая находка представителей рода *Bolivinello* в третичных отложениях Советского Союза 121

Вопросы микропалеонтологии, вып. 4

*

Утверждено к печати
Отделением Геолого-географических наук
Академии наук СССР

Редактор издательства *И. М. Ерофеева*
Технический редактор *Н. Д. Новичкова*

РИСО АН СССР № 3-31В. Сдано в набор 23/IX 1960 г.
Подписано к печати 6/I 1961 г. Формат 70×108¹/₁₆
Печ. л. 8,25+9 вкл.=11,30 усл. печ. л. +9 вкл.
Тираж 1400 экз. Тип. зак. № 1073 Т-00002

Цена 91 коп.

Издательство Академии наук СССР.
Москва, Б-62, Подсосенский пер., 21

2-я типография Издательства АН СССР
Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

QE
721
A1V95 +
v.5

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ВОПРОСЫ
МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

5

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА 1961

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

5

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА 1961

QE
721
A1V95+
V.5

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
академик И. С. ШАТСКИЙ

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР
докт. геолого-минералогических наук
Д. М. РАУЗЕР-ЧЕРНОУСОВА

370460
X

SAK

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АКАДЕМИИ НАУК СССР
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 5 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1961 г.

В. Г. МОРОЗОВА и Т. А. МОСКАЛЕНКО

*(Геологический институт Академии наук СССР,
Институт геологии Дагестанского филиала Академии наук СССР)*

ПЛАНКТОННЫЕ ФОРАМИНИФЕРЫ ПОГРАНИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ БАЙОССКОГО И БАТСКОГО ЯРУСОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО ДАГЕСТАНА (СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ КАВКАЗ)

Сведения о находках планктонных фораминифер в юрских отложениях пока немногочисленны, при этом достоверность их иногда ставится под сомнение. Вопрос о том, находятся ли пелагические фораминиферы в юрских отложениях in situ, особенно остро стоит в тех случаях, когда их коллекция собрана из кернов буровых скважин, вследствие возможности загрязнения образцов случайной примесью молодых элементов фауны, происходящих из более высоких слоев или из глинистого раствора, иногда употребляемого при бурении. В связи с этим сообщаемые в нашей статье данные о результатах изучения большой коллекции раковин глобигерин, послойно собранных из обнажений верхней части среднеюрских отложений в Центральном Дагестане (Северо-Восточный Кавказ), могут оказаться ценными для познания одного из ранних этапов развития пелагических фораминифер.

Наиболее древними слоями, в которых были найдены планктонные фораминиферы, являются нижне- и среднеюрские отложения Франции и Польши (Terquem, 1862, 1876, 1886). В недавнее время несколько местонахождений юрских глобигеринид было обнаружено в СССР.

В 1953 г. В. Т. Балахматова (1953) нашла в среднеюрских отложениях Гаурдакского района Туркменской ССР четыре формы, которые были определены ею как *Globigerina* ex gr. *bulloides* d'Orb., *Globigerina* sp., *Globorotalia* (?)sp. и *Globorotalia* sp. Наличие аммонитов *Garantia* sp. и *Parkinsonia* ex gr. *orbignyana* Wetz. позволило отнести отложения с указанными глобигеринидеями Туркмении к верхнему байосу.

В 1958 г. в печати появилось два сообщения о находках глобигерин в средней и верхней юре. Е. А. Гофман (1958) описала новый вид *Globigerina jurassica*, представители которого в значительном числе экземпляров были встречены в глинистой толще, залегающей на границе средней и верхней юры в юго-восточной части Крыма. Вместе с глобигеринами здесь встречено несколько видов эпистомин и кристеллярий. Находки аммонитов *Oppelia aspidoides* Opp., *Macrocephalites* sp., *Cranocephalites tumidum* Rein. и *Holocophylloceras mediterranum* Neum. позволили определить возраст глинистой толщи в пределах от батского до нижнекелловейского ярусов. А. А. Григелис (1958) сообщил о наличии глобигерин в нижнеоксфордских глинисто-

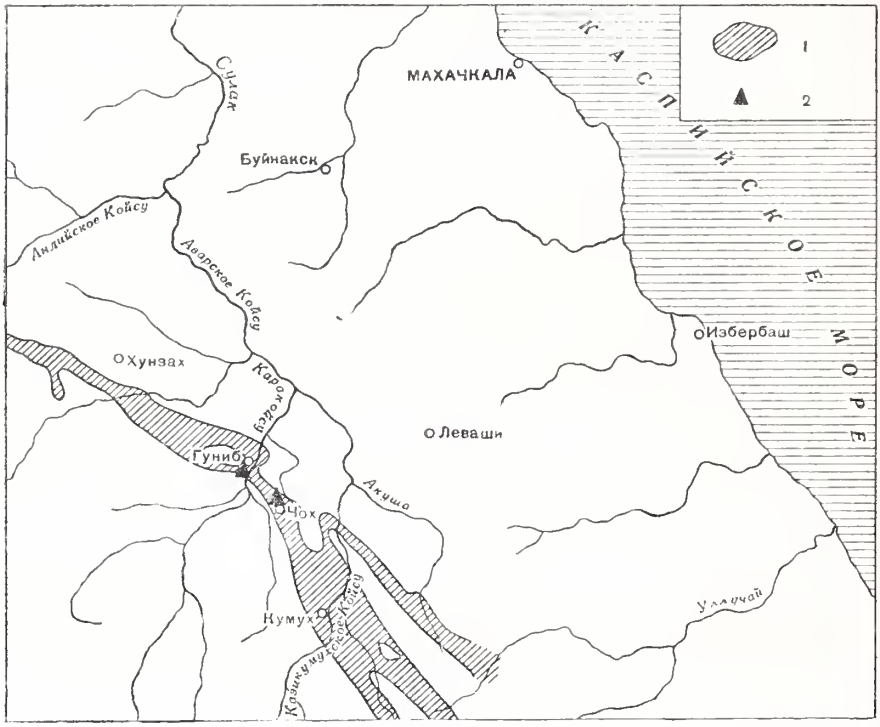


Рис. 1. Схема расположения местонахождений среднеюрской зоны *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* — *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *avarica* в Центральном Дагестане

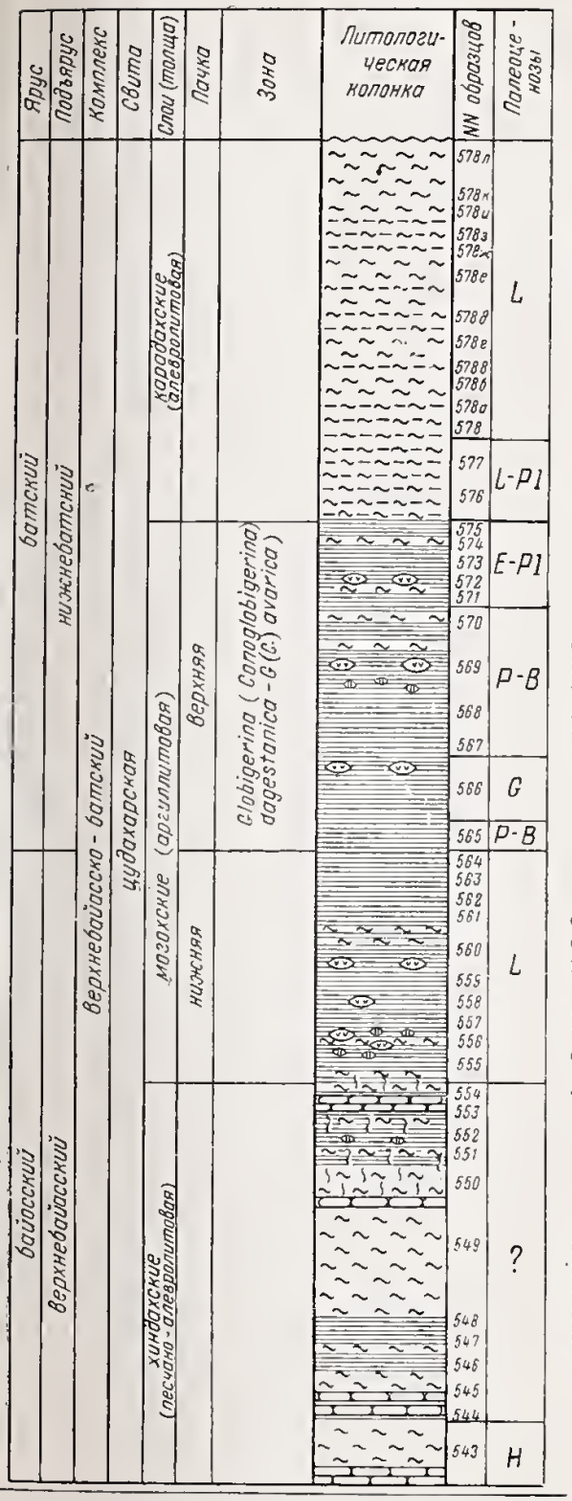
1 — выход на дневную поверхность байосско-батских отложений; *2* — местонахождение изученных разрезов зоны *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* — *G.* (*C.*) *avarica*

алевролитовых породах из нескольких пунктов юго-западной части Литов ской ССР. Глобигерины эти были выделены им в новый вид *Globigerina o fordiana*.

В 1958 и 1959 гг. планктонные[1] фораминиферы были обнаружен Т. А. Москаленко, одним из авторов этой статьи, в среднеюрских отложения Центрального Дагестана. Коллекция глобигеринид собрана в верхней част аргиллитовой толщи, залегающей на границе байосского яруса с батским, обнажающейся в окрестностях селений Чох и Гуниб, расположенных пр мерно на расстоянии 15—20 км друг от друга (рис. 1).

Присутствие планктонных фораминифер установлено в значительно по мощности (до 150 м) пачке аргиллитов, причем почти в каждом образц этих пород содержится значительное число их раковин. Вместе с пелагич скими фораминиферами в упомянутой выше пачке аргиллитов обычно встр чаются многочисленные и разнообразные бентосные формы. Пачка арги литов с планктонными и бентосными фораминиферами подстилается покрывается палеонтологически охарактеризованными отложениями, соде жащими остатки бентосных фораминифер и аммонитов, что позволяет опр делить стратиграфическое положение отложений с глобигеринидами. Биостратиграфическая обособленность аргиллитовой пачки с планктонны

[1] Отложения, подстилающие зону *Globigerina* (*Eoglobigerina*) *dagestanica* — *Globi rina* (*Conoglobigerina*) *avarica*, изобилуют аммонитами, позволяющими установить их пр надлежность к верхнему байосу; в осадках, покрывающих эту зону, аммониты чрезвычай редки, на основании их скудных остатков отложения с глобигеринами и покрывающие слои могут быть отнесены условно к батскому ярусу, что подтверждается и изучением фо минифер (см. далее).



Литологический состав	*Фораминиферы*
Алевролиты серые, голубовато- и зеленовато-серые, часто глинистые, рыхлые, с линзами более крепко сцементированных алевролитов 175 м	Бентосные секреционные: *Cristellaria* sp.
	Бентосные секреционные: *Lagena* ex gr. *laevis* (Mont.), *Nodosaria* sp. (тонкоребристые), *Dentalina* sp., *Cristellaria* sp. типа *Cristellaria crepidula* Ficht. et Moll., *C. lanceolata* Schw., *C. lunida* Mjatl., *Palaeomiliolina* sp., *Epistomina* sp.
Аргиллиты темно-серые, местами известковистые с редкими прослоями алевролитов, сидеритовыми конкрециями и линзами известковистых пород с текстурой соп in соп 145 м	Планктонные: *Globigerina (Conoglobigerina) dagestanica* Moroz., sp. nov. Бентосные секреционные: *Epistomina* sp., *Palaeomiliolina* cf. *costata* Antonova, *Spirophthalmidium* sp.
	Планктонные: *Globigerina (Conoglobigerina) dagestanica* Moroz., nom. nov., *G. (C.) avarica* Moroz., sp. nov., *G. (Eoglobigerina) balakhnalovae* Moroz., nom. nov. Бентосные секреционные: *Spirophthalmidium* sp., *Epistomina* sp., *Discorbis* sp., *Lagena* cf. *laevis* (Mont.), *Nodosaria fontinensis* Terq., *Dentalina bilocularis* Mjatl., *D. communis* Orb., *D. turgida* Schw., *D. subligostegia* Franke, *Pseudoglandulina tenuis* (Born.), *P. laevigata* (Orb.) var. *ovala* Cushm., *Flabellina deslongchampsi* Terq., F. sp., *Cristellaria foliacea* Schw., *C. protracta* Born., *C. polygonata* Franke, *C. pugio* Kübl. et Zw., *C. minuta* Born., *C. lunida* Mjatl., *C. varians* Born., *Cristellaria* sp. из групп *C. macrodisca* Reuss, *C. polymorpha* Terq., *C. flagellum* Terq. Агглютинирующие: *Haplophragmoides* sp., *Ammodiscus incertus* (Orb.), *Rhizammina* sp., *Reophax* (?) sp., *Hyperamminoides* sp.
Аргиллиты темно-серые, с редкими тонкими прослоями алевролитов, многочисленными сидеритовыми конкрециями и линзами известковистых пород с текстурой соп in соп 110 м	Бентосные секреционные: *Dentalina turgida* Schw., *D. arbuscula* Terq., *D. crenata* Schw., *D. subligostegia* Franke, *D. pusilla* Schw., *Cristellaria montis-calvi* Deeke, *C. prima* Orb., *C. variabilis* Kapt. in litt., *C. conglomeratica* Andreae, *C. vetusta* Orb., *C. semi-involuta* Terq., *C. polygonata* Franke, *C. hoplites* Wiesn., *Lagena globosa* (Mont.), *Nodosaria fontinensis* Terq., *N. mutabilis* Terq., *Marginulina* sp., *Spirillina eichbergensis* (Kübl. et Zw.), Polymorphinidae (*Eoguttulina bilocularis* (Terq.) и др.), *Discorbis* sp., *Spirophthalmidium*, Epistominidae. Агглютинирующие: *Rhizammina* sp., *Hyperammina* sp., *Trochammina* sp., *Haplophragmoides* sp.
Алевролиты с подчиненными прослоями аргиллитов и мелкозернистых песчаников; в верхней части — многочисленные ходы илоедов 200 м	
	Агглютинирующие: *Hyperammina ramosa* Brady, *Hyperamminoides* sp., *Trochammina* sp., *Trochamminoides* sp., *Jaculella* sp. и др.

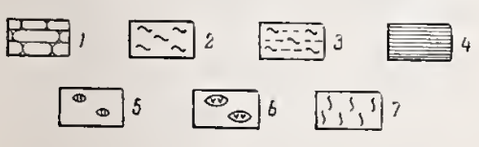


Рис. 2 Стратиграфический разрез верхнебайосских и батских отложений в районе с. Чох Центрального Дагестана

1 — песчаники; *2* — алевролиты; *3* — глинистые алевролиты; *4* — аргиллиты; *5* — сидеритовые конкреции; *6* — линзы известковых пород с текстурой «соп in соп»; *7* — ходы илоедов.

Палеоценозы: *H* — гиперамминидовый; *L* — лягенидовый; *P — B* — планктонно-бентосный; *G* — глобигеринидовый; *E — Pl* — эпистомиидово-палеомилиолиновый; *L —Pl* — лягеиндово-палеомилиолиновый.

и бентосными фораминиферами, отчетливые взаимоотношения ее с подстилающими и покрывающими толщами и анализ условий образования слагающих ее пород на основании изучения экологии фораминифер дают возможность уточнить границу между байосским и батским ярусами в Центральном Дагестане.

Приведенное ниже описание сводного разреза среднеюрских отложений Центрального Дагестана выполнено Т. А. Москаленко, ею же освещен вопрос о возрасте отложений с Globigerinidae и границе байосского и батского ярусов; остальные разделы статьи написаны авторами совместно. Аммониты определены Г. Я. Крымгольцем, бентосные фораминиферы — Т. А. Москаленко. Определения, описания и контурные рисунки[1] планктонных фораминифер выполнены В. Г. Морозовой [2]. Микрофотографии сделаны А. И. Никитиным.

СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ОТЛОЖЕНИЙ С GLOBIGERINIDAE

На территории Центрального Дагестана в верхней части среднеюрских отложений выделяется комплекс пород, синхронизируемый по аммонитам с верхней частью байосского подъяруса и батским ярусом Западно-Европейской геохронологической шкалы (Конюхов, Крымгольц, Гофман, 1953; Конюхов, 1958; Живаго, 1958; Безносов, 1958; Леонов и др., 1958). Верхнебайосско-батские отложения здесь довольно четко расчленяются на три толщи, которые Н. В. Безносовым (1958) рассматриваются в качестве наиболее дробных местных стратиграфических подразделений — слоев. Этот автор предложил название хиндахские слои для наиболее древней песчано-алевролитовой толщи; могохские слои — для средней аргиллитовой толщи и карадахские слои — для самой молодой толщи, представленной алевролитами. Все эти слои объединяются в одну свиту, которую Г. П. Леонов (Леонов и др., 1958) назвал цудахарской.

В разрезах у селений Чох и Гуниб наблюдалась одинаковая последовательность пород цудахарской свиты, отличающихся иногда лишь мощностью ее более дробных стратиграфических подразделений[3]. Приводим описание отложений цудахарской свиты в районах этих селений.

Хиндахские слои — песчано-алевролитовая толща в обоих изученных нами разрезах достигает около 200 м мощности. Хиндахские слои представлены переслаиванием алевролитов с аргиллитами. Встречаются пласты мелкозернистого песчаника, особенно многочисленные в нижней части рассматриваемых слоев (рис. 2).

Фораминиферы в отложениях этой толщи немногочисленны и встречаются преимущественно в ее нижней части. Здесь были обнаружены единичные экземпляры агглютинирующих форм (*Hyperammina ramosa* Brady, *Hyperamminoides* sp., *Trochamminoides* sp., *Trochammina* sp., *Jaculella* sp. и др.) и кристеллярии. В верхней части песчано-алевролитовой толщи породы изобилуют ходами червей илоедов.

Описываемая песчано-алевролитовая толща хиндахских слоев была отнесена Н. В. Живаго (1958) к верхнему байосу на основании присутствия в ней аммонитов, главным образом представителей родов *Parkinsonia* и *Stephanoceras*. Здесь были встречены *Parkinsonia parkinsoni* (Sow.), *P.*

[1] Рисунки сделаны по микрофотографиям.

[2] Один из новых видов был выделен В. Г. Морозовой совместно с В. Т. Балахматовой (см. ниже).

[3] В разрезе у с. Чох более часты и многочисленны находки палеонтологических остатков и в их числе глобигеринид. Поэтому упомянутый разрез является лучшим эталонным разрезом пограничных отложений между байосским и батским ярусами, несмотря на то, что мощность всех стратиграфических подразделений (за исключением хиндахских слоев) в нем несколько меньше, чем в разрезе у с. Гуниб.

arietis Wetzel., *Stephanoceras deslongchamsi* Defr., *Garantiana bifurcata* Zitt., *G. longoviensis* Strem.

Могохские слои — аргиллитовая толща. Мощность могохских слоев в районе с. Чох — 255 м, а в районе с. Гуниб — 320 м. Эти слои выражены монотонной толщей темно-серых, почти черных, неслоистых, иногда скорлуповатых аргиллитов. В самой нижней части аргиллитов содержится значительный процент алевролитов, но выше в разрезе их количество уменьшается и они встречаются в виде редких тонких прослоев, лишь в исключительных случаях образуя частое чередование с аргиллитами. Аргиллиты заключают многочисленные сидеритовые конкреции различной формы и размеров и редкие линзы известковисто-мергельных пород, обнаруживающих текстуру «con in con». По палеонтологическим данным, толща аргиллитов, слагающих могохские слои, может быть подразделена на две части — нижнюю и верхнюю.

Нижняя часть аргиллитовой толщи мощностью от 110 (у с. Чох) до 145 м (у с. Гуниб) охарактеризована типичными верхнебайосскими аммонитами зоны *Parkinsonia parkinsoni*. Кроме *Parkinsonia parkinsoni* Sow., нами в разрезе с. Чох были найдены *Parkinsonia arietis* Wetzel., *Partschiceras abichi* Uhlig, *Dinolytoceras zhivagoi* Besn. и др. Количество фораминифер в этих отложениях незначительное, раковины их небольшие. Преобладают лягениды, среди которых наиболее часты денталины (*Dentalina turgida* Schw., *D. abruscula* Terq., *D. crenata* Schw., *D. subligostegia* Franke, *D. pusilla* Schw. и кристеллярии *Cristellaria montis calvi* Deecke, *C. prima* d'Orb., *C. variabilis* Kapt. in litt., *C. conglomeratica* Andreae, *C. vetusta* d'Orb., *C. semiinvoluta* Terq., *C. polygonata* Franke, *C. hoplites* Wiesn. и др.; встречаются единичные *Lagena globosa* (Mont.), *Nodosaria fontinensis* Terq., *N. mutabilis* Terq., *Marginulina* sp., *Spirillina eichbergensis* (Kübl. et Zw.), Polymorphinidae (*Eoguttulina bilocularis* (Terq.), *Discorbis* sp.), появляются единичные Epistominidae; в некоторых прослоях содержится значительное количество раковин *Spirophthalmidium*. Агглютинирующие фораминиферы довольно редки и представлены родами: *Rhizammina*, *Hyperammina*, *Trochammina*, *Haplophragmoides*. Вместе с фораминиферами в отмытом осадке породы постоянно присутствуют микроскопические раковинки пелеципод и гастропод.

Верхняя часть аргиллитовой толщи мощностью от 140 (у с. л. Чох) до 180 м (у с. Гуниб), по нашим наблюдениям, макроскопических палеонтологических остатков не содержит, хотя в ней были встречены многочисленные микроскопические раковины многоклеточных организмов — пелеципод и гастропод. Эта часть разреза изобилует фораминиферами, образующими своеобразный комплекс планктонных и бентосных форм. Планктон состоит из следующих видов: *Globigerina* (*Eoglobigerina*) *balakhmatovae* Moroz., nom. nov., *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* Moroz., sp. nov., *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *avarica* Moroz., sp. nov. Два первых вида в нижней половине верхней аргиллитовой толщи распространены в массовом числе особей, а по направлению к ее кровле становятся более редкими, третий вид пока был встречен только в нижней трети верхней аргиллитовой толщи.

Бентосные фораминиферы в верхней аргиллитовой толще представлены массовым количеством эпистоминид, дискорбид и милиолид (среди последних встречаются различные виды *Spirophthalmidium*), распространенных по всему разрезу верхней аргиллитовой толщи, а в ее верхней части начинают встречаться раковины *Palaeomiliolina* cf. *costata* Antonova[1]. Лягениды, хотя и часто встречаются, сравнительно малочисленны по числу особей. Здесь

[1] В верхней части верхней аргиллитовой толщи комплекс фораминифер обедняется. Кроме указанного вида, здесь обнаружены: *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* Moroz., sp. nov., *Nodosaria* sp. (тонкостенные), *Dentalina* sp., *Cristellaria* sp. типа *Cristellaria crepidula* Ficht. et Moll., *C. lanceolata* Schw., *C. tumida* Mjatl., *Palaeomiliolina* sp.

присутствуют *Lagena* cf. *laevis* (Mont.), *Nodosaria fontinensis* Terq., *Dentalina communis* Orb., *D. turgida* Schw., *D. bilocularis* Mjatl., *D. subligostegia* Franke, *Pseudoglandulina tenuis* (Born.), *P. laevigata* (d'Orb.) var. *ovata* Cushm., *Flabellina deslongchampsi* Terq., *Flabellina* sp., *Cristellaria foliacea* Schwager, *C. protracta* Born., *C. polygonata* Franke, *C. pugio* Kübl. et Zw., *C. minuta* Born., *C. tumida* Mjatl., *C. varians* Born., *Cristellaria* sp., из групп *C. macrodisca* Reuss, *C. polymorpha* Terq., *C. flagellum* Terq. Агглютинирующие фораминиферы редки, представлены *Haplophragmoides* sp., *Ammodiscus incertus* (Orb.), *Rhizammina* sp., *Reophax* (?) sp., *Hyperamminoides* sp. Описываемая пачка аргиллитов с планктонно-бентосным комплексом фораминифер четко выделяется в верхней части могохских слоев как в районе с. Чох, так и в окрестностях с. Гуниб в одинаковых стратиграфических соотношениях с подстилающими и покрывающими отложениями. Четкость фаунистической характеристики этой пачки и ее биостратиграфическая обособленность от подстилающих и покрывающих отложений позволяет рассматривать ее как особую зону[1], которая может быть названа зоной *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* — *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *avarica* (рис. 2). Следует отметить, что в районе с. Гуниб комплекс фораминифер этой зоны несколько более однообразен по систематическому составу составляющих его форм и беднее по числу особей каждого вида. Так, среди планктонных фораминифер в разрезе у с. Гуниб представители *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* Moroz., sp. nov. более многочисленны, чем в разрезе у с. Чох, а виды *Globigerina* (*Eoglobigerina*) *balakhmatovae* Moroz., nom. nov. и *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *avarica* Moroz., sp. nov. в этом разрезе единичны. Здесь не были найдены и некоторые бентосные фораминиферы, присутствующие на том же стратиграфическом уровне у с. Чох. Вследствие обилия микроскопических остатков разрез верхней части аргиллитовой толщи у с. Чох может служить стратотипом выделенной нами зоны.

Аргиллитовая толща кверху обогащается алевролитовым материалом, постепенно сменяясь алевролитовой толщей карадахских слоев.

Карадахские слои (алевролитовая толща) слагают в Центральном Дагестане самую верхнюю часть среднеюрского отдела. Мощность карадахских слоев в районе с. Чох 175 м, а в районе с. Гуниб 480 м. Эти слои представлены алевролитами голубовато- и зеленовато-серыми, часто глинистыми, заключающими линзы более крепко сцементированных алевролитов. В описываемых породах палеонтологические остатки исключительно редки. Найденные в них по указаниям Н. В. Живаго (1958) аммониты *Parkinsonia* sp. (район с. Гуниб), *Parkinsonia würtembergica* Opp. (район с. Цудахар) и *Cosmoceras michalskii* Borr. (район с. Аши) позволяют предположительно считать возраст карадахских слоев батским[2]. Фораминиферы в карадахских слоях менее многочисленны, чем в могохских, при этом число особей и разнообразие видов постепенно уменьшается вверх по разрезу.

В нижней части карадахских слоев глобигериниды уже не встречаются, исчезая в кровле могохских слоев (этот факт может быть использован при установлении границы карадахских слоев с могохскими). Бентосные фораминиферы здесь еще многочисленны и отличаются значительным разнообразием систематического состава. Среди них преобладают лягениды, среди которых встречаются раковины *Lagena* ex gr. *laevis* (Mont.) с нежными

---

[1] Выделение данной зоны, с точки зрения редакции, является условным, так как она пока прослежена на очень ограниченной площади.

[2] На основании указаний Д. В. Дробышева о находке в карадахских слоях аммонита *Macrocephalites* они были отнесены этим исследователем и И. А. Конюховым к более молодым келловейским отложениям, однако постепенное обновление комплекса бентосных фораминифер на границе могохских и карадахских слоев свидетельствует в пользу батского возраста последних.

тонкими прозрачными стенками, с сильно удлиненным устьевым концом, тонкоребристые *Nodosaria* sp., мелкие *Dentalina* sp. и *Cristellaria* sp. Последние часто обладают развернутой и полуразвернутой раковиной типа *Cristellaria crepidula* Ficht. et Moll. и *C. lanceolata* Schw., хотя наряду с мелкими развернутыми кристеллярнями встречаются и более крупные свернутые формы типа *Cristellaria tumida* Mjatl.

На втором месте стоят милиолиды, представленные многочисленными мелкими раковинами, принадлежащими роду *Palaeomiliolina*. Эпистоминиды, преобладающие в верхней части могохских слоев, где они представлены несколькими видами рода *Epistomina*, играют подчиненную роль, встречаясь одиночными экземплярами (*Epistomina* sp.).

В средней и верхней частях карадахских слоев простейшие встречаются редко, обычно в виде одиночных экземпляров, часто плохой сохранности. Из обнаруженных здесь фораминифер преобладают представители рода *Cristellaria*.

СМЕНА ПАЛЕОЦЕНОЗОВ ФОРАМИНИФЕР И ИЗМЕНЕНИЕ ГЛУБИНЫ БАССЕЙНА НА ГРАНИЦЕ БАЙОССКОГО И БАТСКОГО ВРЕМЕНИ

Систематический состав комплексов фораминифер и число составляющих их особей не остаются постоянными, а изменяются в разрезе верхнебайосских и нижнебатских отложений Центрального Дагестана в зависимости от смены литологического состава пород. Наблюдается смена устойчивых ископаемых сообществ-палеоценозов фораминифер, напоминающая смену биоценозов современных фораминифер в умеренном и субтропическом климатических поясах в пределах шельфа и верхней части батиали на побережьях Атлантического и Тихого океанов (Norton, 1930; Natland, 1933; Schott, 1935; Parker, 1948; Pfleger, 1945; Pfleger a. Parker, 1951; Bandy, 1953; Grimsdale a. Morkhoven, 1955; Bradshaw, 1959; Zalesny, 1959; McGlasson, 1959, и др.). Изучение особенностей этой смены может помочь выяснению изменений режима бассейна (глубины, температуры, солености), существовавшего в Дагестане в конце байосского и начале батского времени.

В описанных нами выше разрезах верхней части среднеюрских отложений Центрального Дагестана у селений Чох и Гуниб могут быть выделены шесть палеоценозов, последовательно сменявших друг друга во времени.

Гипераммининдовый палеоценоз. Остатки фораминифер, как уже было отмечено выше, в отложениях хиндахских слоев очень малочисленны и приурочены преимущественно к нижней части этих слоев. Здесь обнаружены агглютинирующие фораминиферы, принадлежащие родам *Hyperammina* (*Hyperammina ramosa* Brady), *Hyperamminoides*, *Trochamminoides* и *Jaculella*. Преобладающими формами в этом палеоценозе являются представители подсемейства Hyperamminidae, поэтому он может быть назван гипераммининдовым. Во время образования сравнительно грубозернистых осадков хиндахских слоев условия не были благоприятными для жизни фораминифер, особенно для форм, обладавших секреционной карбонатной стенкой раковины. Крупнозернистый состав отложений и присутствие в них остатков агглютинирующих фораминифер свидетельствуют о том, что нижняя часть хиндахских слоев представляет собой, по-видимому, очень мелководные прибрежно-морские осадки. Условия их образования были, возможно, сходными с теми, в которых существуют современные бентоценозы агглютинирующих фораминифер в опресненных заливах, в устьях рек и на отмелях в пределах субтропического и умеренного климатических поясов, известные по работам Бартенштейна (Bartenstein, 1938), Лоумана (Lowmann, 1949), Флегера и Уолтона (Pfleger a. Walton, 1950), Залезного (Zalesny, 1959) и др.

Фауна гиперамминового палеоценоза, по-видимому, обитала в верхней асти эулиторальной зоны в непосредственной близости от берега в водах, астично опреснявшихся водами рек, на глубинах до 50 м. К концу хиндахского времени установились еще более мелководные условия полузамкнутой ухты со спокойным гидродинамическим режимом, на что указывает, наряду с увеличением в разрезе количества прослоев аргиллитов, обилие ходов илоедов. Во время отложения хиндахских слоев в водах бассейна, по-видимому, наблюдалось пониженное содержание свободной углекислоты,

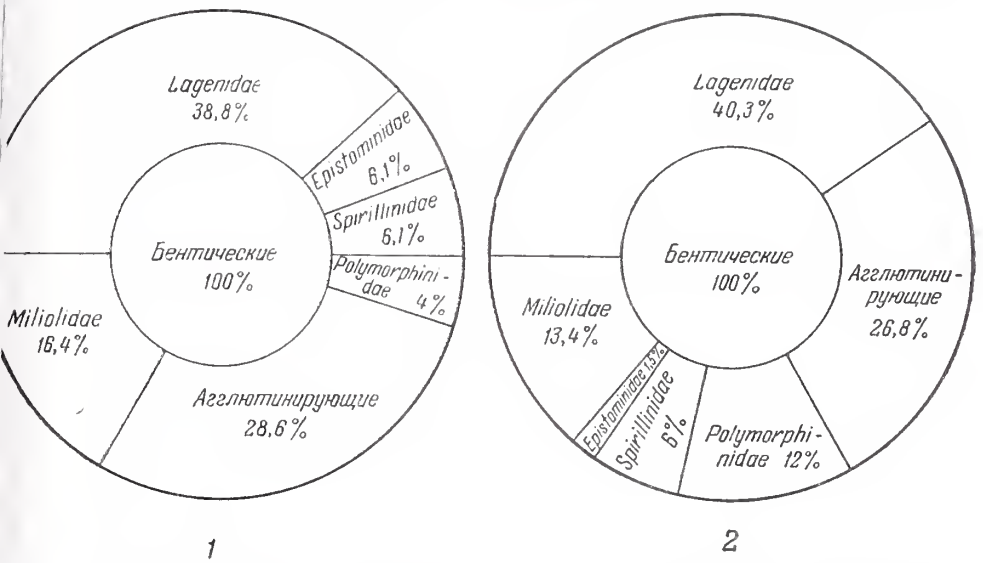


Рис. 3. Диаграммы соотношения систематических групп фораминифер в отложениях, подстилающих и покрывающих зону *Clobigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* — *G.* (*C*). *avarica* в районе с. Чох Центрального Дагестана

1 — могохские слои, нижняя пачка аргиллитов, лягенидовый палеоценоз; обр. 562; *2* — карадахские слои, нижняя часть алевролитовой толщи, лягенидово-палеомилиолиновый палеоценоз; обр. 577. Местонахождение образцов в разрезе показано на рис. 2.

что препятствовало жизнедеятельности секреционных фораминифер с известковой раковиной.

Лягенидовый палеоценоз. В нижней пачке аргиллитовой толщи могохских слоев, от ее подошвы до кровли, распространен палеоценоз, в котором первенствующее значение принадлежит представителям семейства Lagenidea. Преобладающими [1] формами в этом палеоценозе являются те или другие роды этого семейства. В некоторых прослоях преобладают раковины *Dentalina* и *Nodosaria*, образующие нодозариновую ассоциацию, а характерными являются *Cristellaria*. В других прослоях, наоборот, преобладания достигают представители группы *Cristellaria*, в частности, рода *Lenticulina* (лентикулиновая ассоциация) [2], а к числу характерных относятся представители подсемейства Nodosariinae. Сопутствующими формами в обоих ассоциациях являются Polymorphinidae, а случайными — агглютинирующие фораминиферы и эпистоминиды. Следует отметить, что в некоторых прослоях характерными являются представители семейства Miliolidae, а именно: род *Spirophthalmidium* (рис. 3, *1*).

[1] Р. Ф. Мерклин (1949) предложил следующие обозначения видов по относительному количеству их особей в палеоценозах (ассоциациях): преобладающие (более 50%), характерные (более 25%), сопутствующие (более 10%), случайные (единичные). Эти обозначения могут быть приняты как для систематических единиц выше вида, так и для разновидностей.

[2] В приведенных выше списках фораминифер в тексте и на рис. 2 большинство форм отнесено к сборному роду *Cristellaria* вследствие трудности установления точной родовой принадлежности видов, описанных ранее под этим наименованием.

В современных океанических и морских осадках биоценозы, в которы преобладают представители семейства Lagenidae, встречаются в довольн большом интервале глубин. Чаще всего лягенидовые биоценозы отмечали в сублиторальной зоне умеренного климатического пояса на глубинах от 50 до 200 м, а в районе о-ва Лонг-Айленд, по данным Паркера (Parke 1948), массовое распространение лягенид наблюдалось в пределах глуби от 50 до 300 м при колебаниях температуры примерно от 9 до 14°.

Несомненно, что в условиях существования рассматриваемого среднеюр ского лягенидового палеоценоза и современных лягенидовых биоценозо нет полной аналогии, тем не менее можно предполагать, что среднеюрский лягенидовый палеоценоз обитал в верхней части сублиторальной зоны уме ренного климатического пояса. Это заключение подтверждается преоблада нием в составе осадков, заключающих описываемый палеоценоз, глинисто тонкоотмученной фракции с подчиненной примесью более крупнозернистог терригенного материала. Значительно большее разнообразие видов лягени дового палеоценоза, по сравнению с гиперамминидовым, указывает на усло вия открытого морского бассейна, бо́льшую глубину и более благоприятны условия существования (обилие пищи и др.) населения первого из названны палеоценозов. Некоторая малорослость секреционно-известковых предста вителей лягенидового палеоценоза указывает на слегка пониженную соле ность вод в районе его обитания. Было ли это опреснение местным, вызван ным близостью к устьям рек, или региональным, может быть выяснено лиш путем изучения бо́льшего числа разрезов на территории Дагестана. По-ви димому, первое предположение более правильное. В таком случае глубин отложения осадков нижней аргиллитовой пачки могохских слоев може быть определена в пределах 50—100 м.

Глобигеринидовый палеоценоз (планктоценоз и планктонно-бентосный палеоценоз. В верхней аргил литовой пачке — зоне глобигерин могохских слоев — почти от ее подошвы до кровли распространены представители планктонно-бентосного палеоце ноза. Только в небольшом по мощности интервале отложений в нижней трети зоны распространен глобигеринидовый палеоценоз. Эти оба палеоценоза очень близки между собой, поэтому их удобнее рассматривать совместно

Планктонно-бентосный палеоценоз состоит из планктоценоза и бентоцено за. Число раковин планктонных форм здесь достигает 20—30%, среди них пре обладает подрод *Eoglobigerina*, характерными формами являются представите ли семейства Epistominidae (род *Epistomina*), а частыми — семейства Discor bidae (род *Discorbis* (рис. 4, *2*). По-видимому, в более ранний юрский перио своего развития глобигеринды были менее многочисленными, чем, напри мер, в датском ярусе, где планктонно-бентосный палеоценоз был выде лен нами по содержанию 35—40% планктонных форм (Морозова, 1960).

Глобигеринидовый палеоценоз очень сходен по систематическому со ставу с планктонно-бентосным палеоценозом, но отличается массовым ко личеством планктонных особей, среди которых преобладают представители подрода *Conoglobigerina*: *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* Moroz. subgen. et sp. n. v. и др. Планктонные особи составляют в этом палеоценозе более 50% всей популяции фораминифер (рис. 4, *1*).

В пределах зоны *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* — *G.* (*C.*) *avarica* систематический состав палеоценозов фораминифер не остается по стоянным, изменяется и процентное соотношение между систематическими группами фораминифер, составляющими зональный комплекс (рис. 4, *1—4*). Происходит также постепенное и закономерное изменение абсолют ного числа планктонных фораминифер в осадке.

В основании зоны *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* — *G.* (*C.*) *avarica*, в момент своего первого появления планктонные форамениферы редки. На более высоком уровне (в 20—30 м выше подошвы зоны) они встре-

чаются уже в массовом числе особей, составляя более половины всех найденных здесь фораминифер, и образуют глобигеринидовый палеоценоз. Эпистоминиды здесь сравнительно малочисленны, а милиолиды, появившиеся в разрезе ранее, играют уже заметную роль (рис. 4, *1*). В дальнейшем происходит уменьшение значения планктонных корненожек, и глобигеринидовый планктоценоз сменяется планктонно-бентосным палеоценозом (рис. 4,

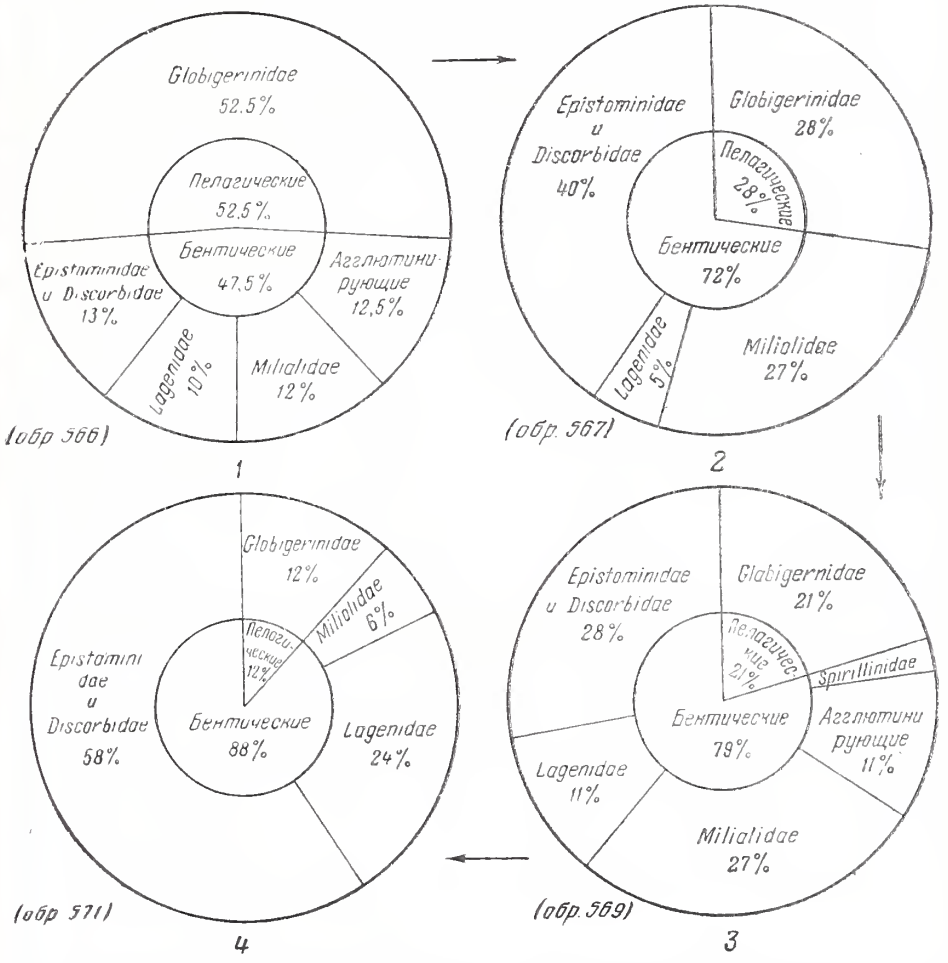


Рис. 4. Диаграммы изменения соотношений систематических групп в различных частях зоны *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* — *G.* (*C.*) *avarica*, могохские слои, верхняя пачка аргиллитов в районе с. Чох Центрального Дагестана

Диаграммы показывают процент количества особей: *1* — в 30—35 м выше подошвы зоны (глобигеринидовый палеоценоз); *2* — в 40—50 м выше подошвы (планктонно-бентосный палеоценоз); *3* — в 70—80 м выше подошвы (планктонно-бентосный палеоценоз); *4* — в кровле зоны (эпистоминидово-палеомилиолиновый палеоценоз). Цифрами в скобках обозначены номера образцов, из которых производился анализ. Местонахождение образцов в разрезе показано на рис. 2.

2, *3*). Примерно на высоте 40—50 м выше подошвы зоны *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* — *G.* (*C.*) *avarica* относительное содержание планктонных фораминифер сокращается до 28%, а роль эпистомин и милиолид возрастает (рис. 4, *2*). На расстоянии около 70—80 м выше подошвы зоны, при продолжающемся уменьшении относительного количества планктона (до 21%), в составе бентоценоза преобладающими формами становятся эпистоминиды и дискорбиды. Возрастает значение лягенид, игравших ранее подчиненную

роль (рис. 4, *3*). В самой верхней части зоны глобигериниды единичны и отличаются исключительно мелкими размерами раковин. В этой части разреза планктонно-бентосный палеоценоз замещается эпистоминидово-палеомилиолиновым палеоценозом, описание которого приведено ниже.

Отложения с массовыми глобигеринидами средней юры Центрального Дагестана по процентному соотношению планктонных и бентосных форм и составу семейств и некоторых родов фораминифер похожи на осадки сублиторальной зоны Атлантического и Тихого океанов в пределах южной части умеренного климатического пояса (Bandy, 1953; Bradschaw, 1959; Mc Glasson, 1959; Zalesny, 1959).

В Мексиканском заливе наблюдалось относительное содержание планктонных фораминифер от 35 до 45—50% ко всей популяции планктонных и бентосных фораминифер (характерное для планктонно-бентосного биоценоза) на глубинах от 100 до 300 м, а 65% планктонных форм (характеризующее планктоценозы) распространено в интервале глубин от 700 до 800 м (Grimsdale a. Morckhoven, 1955).

Биоценозы, состоящие из 45—65% планктонных фораминифер, встречаются в Тихом океане у побережий южной Калифорнии в районе Сан Диего в интервале глубин от 35 до 200 м, т. е. в пределах нижней части сублиторальной зоны при колебаниях годовых температур от 10,6 до 17,5°, в условиях нормальной солености и газового режима (Bandy, 1953). Сравнение профилей, приведенных Банди, показывает сокращение процентного содержания планктонных фораминифер в северном направлении. Так, в профиле океанического дна у Сан-Франциско на всех глубинах преобладают бентоценозы фораминифер. Относительное содержание планктонных фораминифер возрастает до 50% лишь на глубине около 150—200 м (Bandy, 1953; фиг. 4). Таким образом, планктонно-бентосный биоценоз на широте Сан-Франциско может быть выделен на небольшом участке дна на границе сублиторальной и батиальной зон.

Анализируя данные, приведенные Залесным (Zalesny, 1959) по изучению соотношения планктонных и бентосных фораминифер в бухте Санта Моника, расположенной на Калифорнийском побережье Тихого океана близ Лос-Анжелоса, можно сделать следующие выводы. Относительное число планктонных фораминифер в верхней части сублиторали на этой широте достигает 20—25%, а планктонно-бентосный биоценоз распространен на глубинах 90—100 м, т. е. на границе верхней и нижней части сублиторали. Такие соотношения наблюдались в пределах шельфа. В более глубоководных отложениях подводного каньона Редондо на глубинах 65—468 м преобладают планктонно-бентосные ассоциации, содержащие от 30 до 45% планктонных форм, а местами (на глубинах 65—275 м) наблюдались планктоценозы, заключающие до 50% планктона. Дальнейшее увеличение глубины сопровождается здесь падением процентного содержания планктонных и увеличением относительного числа бентосных форм (Zalesny, 1959, стр. 120).

Мак-Глассон на основании изучения соотношения планктонных и бентосных фораминифер в 70 станциях островного шельфа вокруг о-ва Санта Каталина, находящегося в Тихом океане близ берегов Калифорнии, привел данные об увеличении относительного содержания планктонных фораминифер с возрастанием глубины (Mc Glasson, 1959, стр. 234; рис. 18). Из анализа материалов этого интересного исследования следует, что планктонно-бентосные биоценозы распространены здесь на глубинах от 20 до 75 м, а от 75 до 200 м и глубже преобладают планктоценозы, содержащие более 50% планктонных фораминифер.

Таким образом, на основании приведенных выше литературных данных можно сделать вывод о том, что на побережьях Тихого и Атлантического океанов планктонно-бентосные биоценозы фораминифер с небольшими максимумами содержания планктонных форм широко распространены в южной

части умеренного климатического пояса и в субтропических широтах северного полушария в пределах нижней части сублиторальной и в верхней части батиальной зон. На основании приведенных выше данных можно предполагать, что планктонно-бентосный палеоценоз фораминифер среднеюрской зоны *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* — *G* (*C.*) *avarica* по всей вероятности обитал в интервале глубин от 50 до 200 м при температурах от 18 до 10° в водах открытого морского бассейна с нормальным солевым и газовым режимом, т. е. в пределах сублиторальной зоны умеренного климатического пояса. Глобигеринидовый планктоценоз, по-видимому, существовал в сходных условиях температуры, солености и газового режима, но на несколько большей глубине: 200—700 м, т. е. в верхней части батиальной зоны.

Сравнение палеоценозов зоны *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* — *G.* (*C.*) *avarica* с современными биоценозами дает возможность определить изменения условий водного бассейна в течение времени его существования. Уменьшение процентного содержания особей планктонных фораминифер вверх по разрезу в зоне *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* — *G.* (*C.*) *avarica* и увеличение роли бентосных форм служит указанием на постепенное обмеление бассейна по направлению к концу могохского времени. Уменьшение размеров раковин глобигеринид в верхней части зоны *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* — *G.* (*C.*) *avarica* указывает на начавшееся в это время слабое опреснение бассейна, которое можно объяснить влиянием близости устьев рек, сопровождавшееся, вероятно, ухудшением общих условий существования этих организмов.

Эпистоминидово-палеомилиолиновый палеоценоз. В толще аргиллитов 35—45 м мощностью, слагающей самую верхнюю часть могохских слоев, распространены представители эпистоминидово-палеомилиолинового палеоценоза. Преобладающими формами в этом палеоценозе являются эпистомины, характерными — представители рода *Palaeomiliolina*, сопутствующими — лягениды, а случайными — очень мелкие глобигериниды (рис. 4, *4*).

Несмотря на близость систематического состава фораминифер верхней части могохских и карадахских слоев, граница между ними достаточно отчетливая и проводится по исчезновению в подошве карадахских слоев глобигеринид и по появлению некоторых бентосных видов.

В современных морях и океанах эпистоминидово-палеомилиолиновый биоценоз не существует по той причине, что представители двух наиболее характерных родов этого биоценоза *Epistomina* и *Palaeomiliolina* вымерли. Косвенным указанием на условия существования рассматриваемого палеоценоза может служить анализ обитания некоторых современных представителей семейства Epistominidae и надсемейства Miliolidea, а также гранулометрический состав осадков. Так, например, довольно высокое содержание представителей рода *Epistominella* наблюдалось близ границы сублиторальной и батиальной зон умеренного климатического пояса у берегов Калифорнии в районе Сан-Франциско и мыса Консепсион (Bandy, 1953). Miliolidea, как известно, наиболее часты и обильны в пределах шельфа от 5 до 200 м (Крашенинников, 1960), но некоторые виды этого надсемейства в довольно значительном числе особей встречаются и в батиальной зоне (Bandy, 1953). Увеличение количества терригенного материала в верхней части зоны *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* — *G.* (*C.*) *avarica* и значительно более грубозернистый состав пород карадахских слоев, по сравнению с отложениями могохских слоев, уменьшение числа раковин планктонных фораминифер до полного их исчезновения в кровле зоны *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* — *G.* (*C.*) *avarica* может указывать на более мелководные условия обитания эпистоминидово-палеомилиолинового палеоценоза по сравнению с таковыми планктонно-бентосного палеоценоза. По всей вероятности, описываемый эпистоминидово-палеомилиолиновый палеоценоз

обитал на глубинах 50—100 м, т. е. в пределах верхней части сублиторали умеренного климатического пояса в условиях нормальной или только слегка пониженной солености.

Лягенидово-палеомилиолиновый палеоценоз. В нижней части карадахских слоев распространен обедненный комплекс секреционных бентосных фораминифер, состоящий из представителей семейств Lagenidae и Miliolidae (род *Paleomiliolina*). Фораминиферы этого палеоценоза отличаются очень мелкими размерами и хрупкостью стенок. В данном палеоценозе преобладают представители подсемейств Lageninae (*Nodosaria*, *Dentalina*) или Lenticulininae (*Cristellaria*)[1]. Малорослость фораминифер описываемого палеоценоза и грубозернистый состав заключающих его осадков могут служить указанием на прибрежные условия обитания и небольшое опреснение вод за счет близости устьев рек (рис. 3, *2*).

Резюмируя данные по изучению смены палеоценозов фораминифер на границе верхнебайосских и нижнебатских отложений, можно сделать следующие выводы об условиях образования заключающих их осадков на территории Центрального Дагестана.

1. Песчано-алевролитовые отложения хиндахских слоев представляют очень мелководные, прибрежные образования эулиторальной зоны, осаждавшиеся в непосредственной близости от береговой линии вблизи впадения рек с суши, на что указывает комплекс эвригалинных форм гиперамминидового палеоценоза фораминифер.

2. Мелководные условия открытого морского бассейна сохранялись во время формирования нижней части могохских отложений, содержащих лагенидовый палеоценоз, существовавший в верхней части сублиторали.

3. Наиболее глубоководные условия наступили во время отложения верхней аргиллитовой толщи могохских слоев. Осадки этой толщи отлагались, по-видимому, в нижней части сублиторали, а нижняя часть этой толщи могла образоваться даже еще глубже — в верхней части батиали на глубинах до 600—700 м. Во второй половине могохского времени в Центральном Дагестане началось постепенное обмеление бассейна.

4. Во время отложения карадахских слоев продолжалось постепенное обмеление бассейна, начавшееся ранее.

5. Наиболее резкая фаунистическая граница и отчетливая смена условий осадкообразования намечается между нижней и верхней толщами могохских слоев. Эта граница отмечена появлением в разрезе известковистых аргиллитов, обновлением систематического состава фораминифер и резким изменением общего облика состава их палеоценозов вследствие массового появления планктонных фораминифер и многочисленных новых бентосных представителей этой группы простейших.

ВОЗРАСТ ОТЛОЖЕНИЙ С GLOBIGERINIDAE И ГРАНИЦА БАЙОССКОГО И БАТСКОГО ЯРУСОВ

Слои с глобигеринами занимают в разрезе среднеюрских отложений Центрального Дагестана определенное стратиграфическое положение на границе байосского и батского ярусов. Хотя большинство исследователей, занимавшихся стратиграфией средней юры Дагестана, признают, что граница между этими ярусами проходит в пределах аргиллитовой толщи, точное ее положение до настоящего времени не установлено. Поэтому Н. В. Живаго (1958) воздерживается пока от выделения в толще верхнебайосско-батских отложений самостоятельных ярусов и рассматривает эти отложения как еди-

[1] В приведенных выше списках видов этого подсемейства большинство форм отнесено к сборному роду *Cristellaria* вследствие трудности установления точной родовой принадлежности видов, описанных ранее под этим родовым названием.

ный верхнебайосско-батский комплекс. Н. В. Безносов (1958) считает отложения могохских слоев, составной частью которых являются слои с глобигеринами, промежуточной фаунистической зоной *Parkinsonia parkinsoni — P. eimensis*[1]. Эта зона характеризуется присутствием видов аммонитов, распространенных в верхней части зоны *Parkinsonia parkinsoni* и в зоне *Zigzagiceras zigzag*, т. е. видов, типичных для верхней части байосского яруса и нижней части батского яруса. На этом основании Н. В. Безносов приходит к выводу, что могохские слои охватывают верхнюю часть зоны *Parkinsonia parkinsoni* и нижнюю часть зоны *Zigzagiceras zigzag*. Следовательно, граница байосского и батского ярусов проводится им внутри монотонной, нерасчлененной толщи аргиллитов. Точное положение этой границы в разрезе не было определено в связи с большим однообразием литологического состава пород аргиллитовой толщи и сравнительной редкостью находок аммонитов, особенно в ее верхней части.

В решении сложного вопроса о границе между байосским и батским ярусами в Центральном Дагестане большую помощь оказывают ископаемые простейшие. Нами установлено, что в средней части аргиллитовой толщи происходит резкое изменение состава фораминифер, верхняя пачка аргиллитов 130—150 м мощностью содержит специфический смешанный комплекс планктонных и бентосных фораминифер и выделена в единую биостратиграфическую зону *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica — Globigerina* (*Conoglobigerina*) *avarica*. Граница байосского и батского ярусов может быть проведена или в подошве этой зоны, или в ее кровле, но не внутри нее.

Появление планктонных фораминифер в изученных нами разрезах среднеюрских отложений Центрального Дагестана приурочено к наиболее тонкоотмученным глинистым осадкам, представляющим собой, очевидно, наиболее глубоководные образования. Планктонные фораминиферы принадлежат к двум подродам рода *Globigerina*: *Eoglobigerina* Morоz., 1957 (вид *Globigerina* (*Eoglobigerina*) *balakhmatovae* Morоz., nom. nov.) и *Conoglobigerina* Morоz., subgen. nov. (виды *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* Morоz., subgen. et sp. nov., *G.* (*Conoglobigerina*) *avarica* Morоz., subgen. et sp. nov.). Только один из видов зоны глобигеринид *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* —*G.* (*C.*) *avarica* — *Globigerina* (*Eoglobigerina*) *balakhmatovae* Morоz., nom. nov. встречается в верхнем байосе Туркмении (Балахматова, 1953). Остальные два вида, по-видимому, характерны для рассматриваемой зоны.

Все планктонные формы зоны *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica — G.* (*C.*) *avarica* отличаются очень большой внутривидовой изменчивостью (см. ниже), что свидетельствует об их пластичности. Как известно, наибольшая пластичность, неустойчивость признаков обычно характерна для вида и рода в момент его зарождения и становления.

К началу образования отложений с глобигеринидами приурочено не только появление многочисленных планктонных форм, но и появление и широкое распространение целого ряда новых групп бентосных фораминифер, например многих видов родов: *Epistomina*, *Spirophthalmidium*, *Cristellaria*, *Discorbis*[2].

Обновление систематического состава фораминифер, данные изучения их экологии и анализ литологического состава пород зоны *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica — G.* (*C.*) *avarica* указывает на то, что эта зона была приурочена к трансгрессии нижнебатского моря. Отмеченный выше факт

---

[1] Употребляемое Н. В. Безносовым название этой промежуточной зоны «фаунизона» авторы данной статьи считают синонимом общепринятого наименования зона.

[2] По-видимому, отложения с глобигеринами соответствуют комплексу бентосных фораминифер, состоящему из большого количества эпистоминид и *Spirophthalmidium*, выделенному ранее в среднеюрских отложениях Южного и Центрального Дагестана Е. А. Гофман (1956) и отнесенному ею условно к верхнему байосу.

свидетельствует в пользу отнесения верхней части аргиллитовой толщи, включающей комплекс планктонных и бентосных фораминифер, к батскому ярусу. По-видимому, в конце байосского времени в Центральном Дагестане море регрессировало, а начало формирования осадков батского яруса совпадает с трансгрессией юрского моря, вызвавшей вспышку видообразования фораминифер. Такой вывод относительно положения границы байосского и батского ярусов, полученный путем изучения фауны фораминифер, не противоречит приведенным ранее в литературе данным по изучению аммонитов, а подтверждает и уточняет их.

МОРФОЛОГИЯ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ СРЕДНЕЮРСКИХ ГЛОБИГЕРИНИД И ВОПРОСЫ ЭВОЛЮЦИИ ПЛАНКТОННЫХ ФОРАМИНИФЕР

Среднеюрские и верхнеюрские планктонные фораминиферы, как показало сравнительное изучение их представителей из верхнебайосских отложений Туркмении (коллекция В. Т. Балахматовой), батского яруса Центрального Дагестана (коллекция авторов), бат-келловейских отложений Крыма (коллекция Е. А. Гофман) и оксфорда Литвы (коллекция А. А. Григелис) принадлежат к трем морфологическим типам. Эти морфологические типы объединяют следующие группы форм: 1) глобигеринового строения с низкой спиралью, 2) гетероморфного строения с высокой спиралью и 3) уплощенных роталоидных форм.

Группа форм глобигеринового строения с низкой спиралью. Формы, входящие в данную морфологическую группу, отличаются свободным расположением шарообразных камер, округлым наружным краем и низкой спиралью. Высота раковин меньше диаметра ($H : D < 1$)[1].

Эту группу образуют виды *Globigerina* (*Eoglobigerina*) *balakhmatovae* Morоz., nom. nov. и *G.* (*E.*) *oxfordiana* Grigelis. Первый из упомянутых видов распространен в верхнебайосских отложениях Туркмении и батских Центрального Дагестана, а второй — в оксфордских слоях Литвы.

Важнейшим отличительным признаком более раннего среднеюрского вида *Globigerina* (*Eoglobigerina*) *balakhmatovae* Morоz., nom. nov. является низкая спираль и многокамерность начального оборота. В первом обороте у раковин микросферического поколения обычно насчитывается 5 или, реже, $5^1/_2$— 6 камер, а в последнем обороте — 4 камеры (рис. 5, *1—9*; табл. I, фиг. 1—4, 8, 12). Раковина сильно сжата по оси ($H : D < 1$), начальный оборот у микросферических форм почти не выступает над поверхностью последнего оборота, а у мегасферических иногда возвышается над последним оборотом (рис. 5, *10—21*; табл. I, фиг. 5—7, 9—11). Многокамерное роталоидное строение начального оборота, наблюдавшееся нами у микросферических особей вида *Globigerina* (*Eoglobigerina*) *balakhmatovae* Morоz., nom. nov. из батских отложений Центрального Дагестана, характерно и для представителей этого вида из среднеюрских (верхнебайосских) отложений южной Туркмении, описанных В. Т. Балахматовой (1953, стр. 87) под названием *Globigerina* ex. gr. *bulloides* Orb. В описании В. Т. Балахматовой указано, что у этого вида: «В начальном обороте 5 или более камер, в последнем обороте 4 камеры. Начальный оборот слегка возвышается над последним». Многокамерное строение начального оборота хорошо видно и на воспроизведенном нами контурном рисунке, опубликованном В. Т. Балахматовой там же (рис. 5, *1—3*), на котором, кроме того, отчетливо видно, что ранние камеры не округлые, а несколько сжатые с боков, плоские; линия спирального шва, повторяющая линию периферического края начального оборота, плав

[1] Здесь и ниже употребляются следующие обозначения признаков: H — высота раковины, D — большой диаметр раковины, D_1 — малый диаметр раковины. Говоря о диаметре раковины, мы обычно подразумеваем ее большой диаметр.

ная, слабо фестончатая. По этим признакам начальный оборот раковины *Globigerina* (*Eoglobigerina*) *balakhmatovae* Moroz., nom. nov. напоминает начальный оборот мелких пятикамерных роталиид — представителей рода *Discorbis*, широко распространенных в байосских и батских отложениях Центрального Дагестана и других районов Кавказа. Все изложенное выше

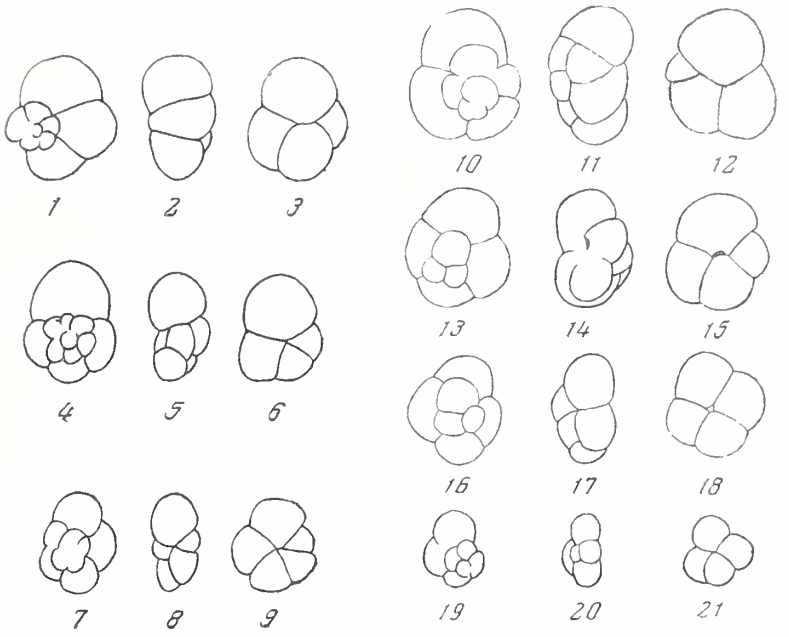


Рис. 5. Изменчивость вида *Globigerina* (*Eoglobigerina*) *balakhmatovae* Moroz., nom. nov.*

1—3 — микросферическая особь из верхнебайосских отложений Гаурдакского района Туркмении (по В. Т. Балахматовой, 1952), × 90: *1* — вид со спиральной стороны; *2* — вид с устьевой стороны; *3* — вид с пупочной стороны; *4—21* — особи из нижнебатских отложений района с. Чох Центрального Дагестана, × 100: *4—9* — микросферические особи; *4*, *7* — вид со спиральной стороны; *5*, *8* — вид с устьевой стороны; *6*, *9* — вид с пупочной стороны (*4—6* — голотип); *10—21* — мегасферические особи: *10*, *13*, *16*, *19* — вид со спиральной стороны; *11*, *14*, *17*, *20* — вид с устьевой стороны, *12*, *15*, *18*, *21* — вид с пупочной стороны.

* Изображенные на рис. 5, 7 и 8 экземпляры, происходящие из нижнебатских отложений Центрального Дагестана, хранятся в музее Геологического института АН СССР за № 3513/4—3513/21.

может служить указанием на то, что отмеченное нами роталоидное многокамерное строение начального оборота у данного вида не является следствием каких-либо местных причин, а представляет собой морфологический признак, общий для рассматриваемой группы среднеюрских глобигеринид Кавказа и Туркмении. Этот признак имеет, по-видимому, генетическое значение.

У более молодых верхнеюрских глобигеринид — *Globigerina* (*Eoglobigerina*) *oxfordiana* Grigelis из оксфордского яруса Литвы (рис. 6, *7—9*), морфологически очень сходных с видом *G.*(*E.*) *balakhmatovae* sp. nov., многокамерности начального оборота не отмечалось. Таким образом, роталоидное многокамерное строение начального оборота является, по-видимому, древним, примитивным признаком, характерным для раннего среднеюрского этапа развития данного морфологического типа. В верхнеюрское время этот признак мог быть уже частично или полностью утраченным или встречаться лишь в виде редкого исключения.

Группа форм с высокой спиралью. Данная морфологическая группа объединяет формы с высокой раковиной, у которых в типичных случаях высота спирали равна или больше диаметра ($H : D \geqslant 1$). Количество оборотов спирали обычно 3—4, у примитивных форм 2—$2^1/_2$. Камеры субшарообразные, более или менее тесно расположенные. Наружный край лопастной. Наиболее устойчивые морфологические признаки у этой группы форм следующие: высокая спираль и большое число оборотов. Эти признаки выдерживаются у средне- и верхнеюрских представителей данной

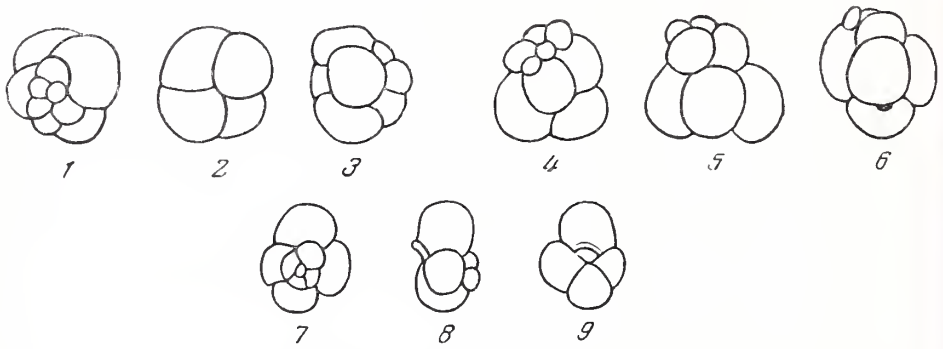


Рис. 6. Виды глобигеринид из юры Туркмении, Крыма и Литвы.

1 — 3. Globigerina (Conoglobigerina) gaurdakensis Balakhm. et Moroz., nom nov, (голотип) из верхнебайосских отложений Гаурдакского района Туркмении, ×90:
1 — спиральная сторона; *2* — пупочная сторона; *3* — наружный край (по В. Т. Балахматовой, 1953); *4—6, Globigerina (Conoglobigerina) jurassica* Hofmann (голотип) из батско-келловейских отложений Восточного Крыма, × 200: *4* — спиральная сторона; *5* — боковая сторона; *6* — пупочная сторона (по Е. А. Гофман, 1958); *7—9 Globigerina (Eoglobigerina) oxfordiana* Grigelis (голотип) из нижнего оксфорда Шакяйского района Литвы, × 60: *7* — вид со спиральной стороны; *8* — вид сбоку; *9* — вид с пупочной стороны (по А. А. Григелису, 1958)

группы из различных районов юга СССР: Туркмении, Кавказа, Крыма. Стратиграфическая и морфологическая обособленность этой группы послужила основанием для выделения ее в качестве нового подрода *Conoglobigerina* рода *Globigerina*. В эту группу форм (подрод) входят следующие виды: *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *gaurdakensis* Balakhm. et Moroz., subgen. et sp. nov., *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* Moroz., subgen. et sp. nov., *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *jurassica* Hoffmann и *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *avarica* Moroz., subgen. et sp. nov. Первый из названных выше видов происходит из верхнебайосских отложений Туркмении, второй и четвертый виды распространены в нижнебатских отложениях Центрального Дагестана, а третий вид встречается в бат-келловейских отложениях Крыма.

Вид *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *gaurdakensis* Balakhm. et Moroz., subgen. et nom. nov. из верхнего байоса отличается сравнительно невысокой раковиной, у которой отношение высоты к диаметру немного меньше единицы, и очень плотным расположением шаровидных камер. У многих мегасферических форм, в частности у голотипа этого вида, наблюдалось пять камер в начальном обороте (рис. 6).

Вид *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* Moroz., subgen. et sp. nov. из нижнебатских отложений обладает очень высокой раковиной ($H : D > 1$), субшаровидными камерами, расположенными по высокой спирали, и многокамерным, чаще всего пятикамерным начальным оборотом. Этот вид очень изменчив, его особи образуют два морфологических ряда. Каждый из этих рядов представлен формами, находящимися на разных стадиях онтогенеза (рис. 7). Эти ряды форм образованы, по-видимому, микро- и мегасферическими особями.

Микросферические особи *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* Moroz., subgen. et sp. nov. обладают относительно высокими вздутыми раковинами с притупленным начальным концом. Первый оборот их в типичном случае состоит из пяти или, реже, шести камер, второй и третий обороты четырех- и трехкамерные. Наличие маленькой начальной камеры с диаметром около

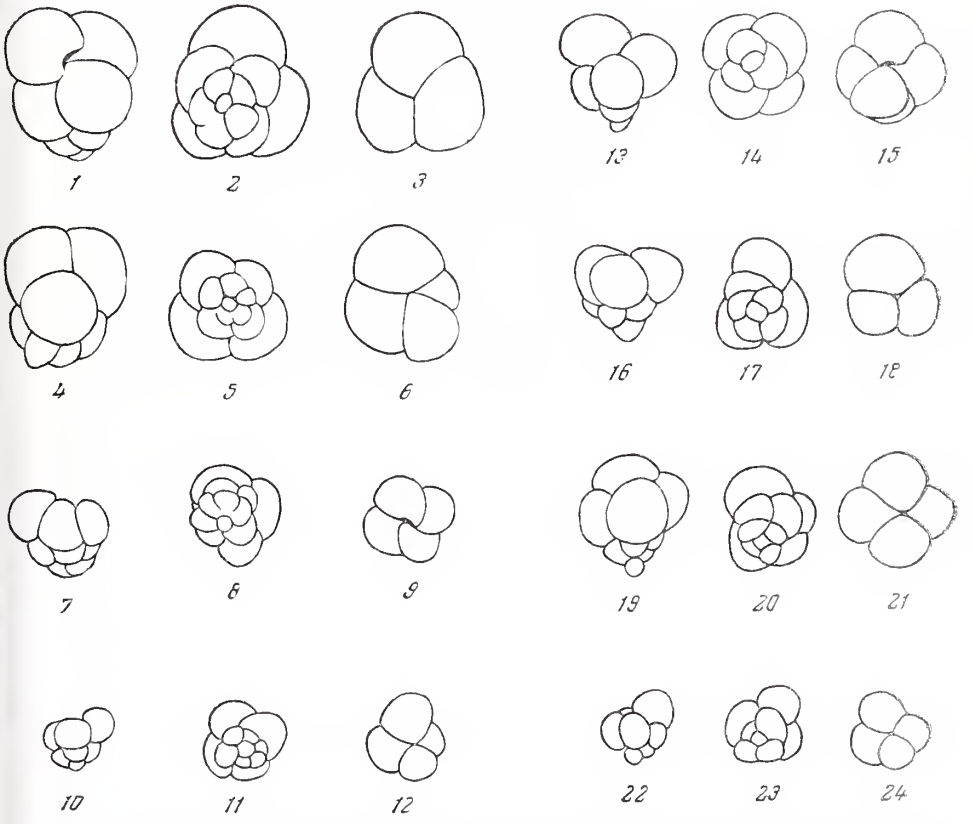


Рис. 7. Изменчивость вида *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* Moroz., sp. nov. из нижнебатских отложений района с. Чох Центрального Дагестана, × 100

1—12 — микросферические особи: *1—6* — крупные экземпляры с начальным пятикамерным, вторым четырехкамерным и последним трехкамерным оборотами (1—3 голотип); *1, 4* — вид сбоку; *2, 5* — вид со спиральной стороны; *3, 6* — вид с пупочной стороны; *7* — мелкий экземпляр с начальным шестикамерным вторым и последним четырехкамерным оборотами, вид сбоку; *8* — вид со спиральной стороны; *9* — вид с пупочной стороны; *10—12* — молодой экземпляр из двух оборотов начального пятикамерного и последнего четырехкамерного. *13—24* — мегасферические особи: *13—15* — экземпляр с начальным трехкамерным и последним четырехкамерным оборотами; *16—24* — экземпляры с начальным и последним четырехкамерными оборотами (*22—24* — молодой экземпляр); *16, 19, 22* — вид сбоку; *17, 20, 23* — вид со спиральной стороны; *18, 21, 24* — вид с пупочной стороны

1 — 2μ может служить указанием на принадлежность представителей данного ряда к микросферической генерации (рис. 7, *1—12*).

Мегасферические особи того же вида имели относительно небольшую субконическую раковину, высота которой приблизительно равна ее диаметру. Начальный конец конически приостренный. Каждый оборот состоит из 3 или 4 камер. В последнем обороте обычно 4 камеры. Начальная камера крупная с диаметром до 2 — 3 μ. Последний из перечисленных признаков свидетельствует в пользу принадлежности особей данного морфологического ряда к мегасферической генерации (рис. 7, *13—24*).

Вид *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *jurassica* Hoffmann из бат-келловейских отложений Крыма (Гофман, 1958) отличается сравнительно низкой спиралью раковины, высота которой почти равна или немного меньше диаметра, и неправильным расположением камер (рис. 6, *4—6*). Е. А. Гофман назвала такое расположение «клубкообразным», но это определение не приложимо к данным представителям *Globigerina*, имеющим, как и другие глобигерины, трохоидную раковину, но трохоидное строение у них выражено неотчетливо вследствие частых отклонений камер от спирали во время их роста. Такое расположение лучше называть неправильно-трохоидным.

Представители вида *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *avarica*, subgen. et sp. nov. обладают раковинами с очень высокой спиралью, высота которых у взрослых экземпляров в полтора раза больше диаметра (рис. 8). Начальный конец у этих особей обычно более или менее приострен, начальная камера крупная, начальный оборот трехкамерный (рис. 8, *13—21*), но встречаются экземпляры с округло-притупленным начальным концом, маленькой начальной камерой и четырехкамерным начальным оборотом (рис. 8, *1—12*). Таким образом, у представителей данного вида наблюдается морфологическая дифференциация признаков, вызванная, по-видимому, наличием микро- и мегасферического поколений.

Вид *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *avarica* Moroz., subgen. et sp. nov. достаточно четко отличается от представителей остальных видов рассматриваемой группы форм очень высокой и узкой спиралью. Весьма важным отличием этого вида является то, что камеры соседних оборотов у его представителей обычно образуют более или менее правильные ряды, причем камеры в пределах этих рядов иногда несколько смещены, как бы «перекручены». По строению раковины рассматриваемый вид напоминает представителей родов *Gümbelitria* Cushman, 1933 и *Gubkinella* Suleimanov, 1955. Первый из названных родов широко распространен в нижне- и верхнемеловых отложениях различных районов юга СССР, а второй обнаружен в верхнемеловых осадках Средней Азии. Однако в отличие от рассматриваемого среднеюрского вида подрода *Conoglobigerina*, представители родов *Gümbelitria* и *Gubkinella* характеризуются значительно большей устойчивостью своих признаков. Основным отличительным признаком рода *Gümbelitria* является спирально-винтовое строение раковины, ее высококлиновидная форма и трехрядное расположение камер. Род *Gubkinella* отличается конической спиралью, высота которой почти равна диаметру раковины, и четырехкамерными оборотами. Перечисленные выше признаки обоих родов встречаются и у некоторых особей подрода *Conoglobigerina* из среднеюрских отложений Центрального Дагестана, но у них эти признаки неустойчивы. Некоторые экземпляры вида *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *avarica* обладают трехкамерным последним оборотом, а другие — четырехкамерным, при этом у раковин одного и того же экземпляра часто наблюдается разное число камер в оборотах: например, начальный, второй и третий обороты четырехкамерные, а последний оборот трехкамерный (рис. 8)[1]. Варьирует форма раковины, изменяющаяся от узкоклиновидной до ширококонической, а также бо́льшая или меньшая правильность образуемых камерами рядов. Эти неустойчивые признаки сходны с упомянутыми выше основными устойчивыми признаками родов *Gümbelitria* и *Gubkinella*, особенно с признаками первого из упомянутых родов. Возможно, что описываемые экземпляры подрода *Conoglobigerina* являются предковыми формами рода *Gümbelitria*, представляя собой промежуточное звено, связывающее этот род с родом

[1] Многокамерность (четырех- или пятикамерность) начального оборота, как уже было отмечено ранее, при рассмотрении морфологии других представителей юрских глобигеринид, у представителей подрода *Conoglobigerina* является примитивным признаком, указывающим на происхождение этого подрода от пятикамерных роталоидных форм.

Globigerina. Приведенные выше данные свидетельствуют в пользу высказанного ранее (Морозова, 1958) предположения о происхождении родов *Gümbelitria* и *Gubkinella* от рода *Globigerina*.

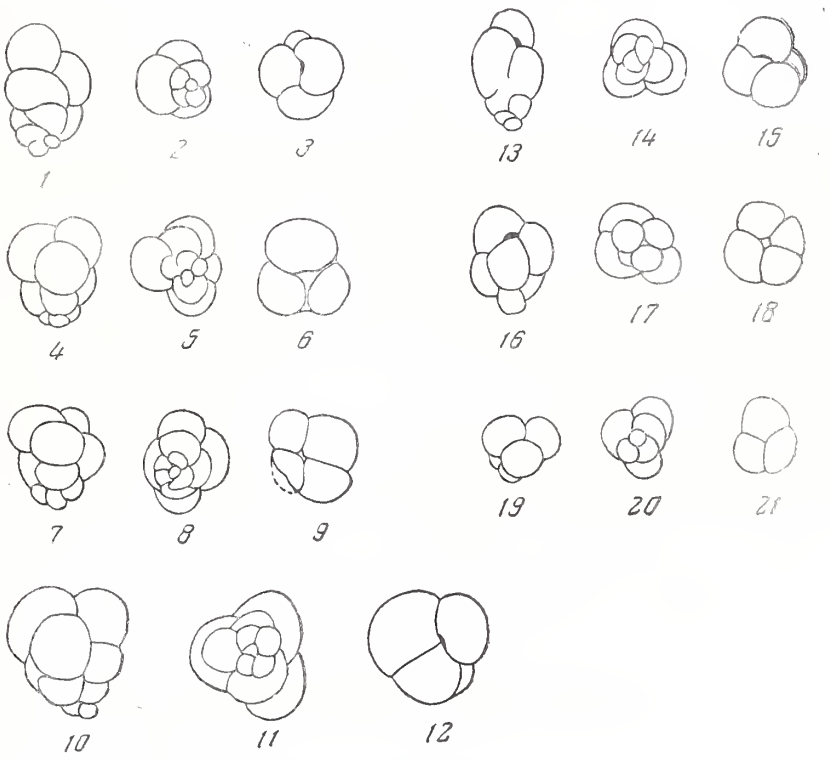


Рис. 8. Изменчивость вида *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *avarica* Moroz., sp. nov. из нижнебатских отложений района с. Чох Центрального Дагестана, × 100

1—12 — микросферические особи: *1—3* — экземпляр (голотип) с гетероморфной раковиной из трех оборотов (ранних — четырехкамерных и последнего трехкамерного), *1* — вид сбоку, *2* — вид со спиральной стороны, *3* — вид с пупочной стороны; *4—6* — экземпляр такого же строения, как у голотипа, но более широкий, *4* — вид сбоку, *5* — вид со спиральной стороны, *6* — вид с пупочной стороны; *7—9* — экземпляр из трех четырехкамерных оборотов, с камерами, образующими ряды, *7* — вид сбоку, *8* — вид со спиральной стороны, *9* — вид с пупочной стороны; *10—12* — крупный экземпляр с субконической раковиной гетероморфного строения, ранний оборот четырехкамерный, а последний трехкамерный, *10* — вид сбоку, *11* — вид со спиральной стороны, *12* — вид с пупочной стороны. *13—21* — мегасферические особи: *13—15* — высокий экземпляр с тремя трехкамерными оборотами, *13* — вид сбоку, *14* — вид со спиральной стороны, *14* — вид с пупочной стороны; *16—18* — широкий экземпляр с четырехкамерными оборотами, *16* — вид сбоку, *17* — вид со спиральной стороны, *18* — вид с пупочной стороны; *19—21* — молодой экземпляр, состоящий из двух трехкамерных оборотов, *19* — вид сбоку, *20* — вид со спиральной стороны, *21* — вид с пупочной стороны

Группа уплощенных роталоидных форм. В среднеюрских отложениях Центрального Дагестана представители группы роталоидных форм не были обнаружены, а в коллекции В. Т. Балахматовой из Туркмении они представлены единичными экземплярами. Таким образом, детального изучения морфологии и изменчивости рассматриваемой третьей группы не могло быть произведено вследствие недостатка материала. Тем не менее анализ этой группы форм важен для изучения ранних этапов развития глобигеринид. В. Т. Балахматовой было описано и изображено

два экземпляра роталоидных фораминифер. Один экземпляр помещен под названием *Globorotalia* (?) sp. (Балахматова, 1953, стр. 89, рис. 3), а второй обозначен как *Globorotalia* sp. (там же, стр. 89, рис. 4). Второй экземпляр отличается от первого большими размерами раковины и большей угловатостью наружного края (рис. 9). Угловатый наружный край, отсутствие киля, гладкая стенка и роталоидный облик раковины — эти признаки позволяют отнести данный вид к роду *Planorotalia* Morozova, 1957. Представители этого рода до появления цитированной выше статьи В. Т. Балахматовой не были

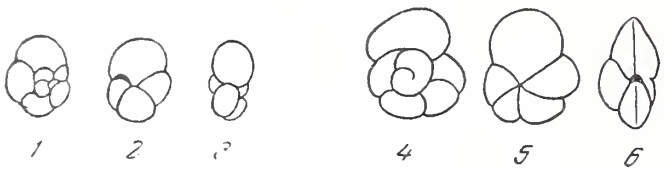


Рис. 9. Изменчивость вида *Planorotalia* sp. из верхнебайосских отложений Гаурдакского района Туркмении (по В. Т. Балахматовой, 1953) × 90

Микросферическая (*1—3*) и мегасферическая (*1—6*) особи: *1*, *4* — вид со спиральной стороны, *2*, *5* — вид с периферии, *3*, *6* — вид с пупочной стороны

известны в отложениях древнее верхнемеловых. Таким образом, В. Т. Балахматовой было установлено присутствие представителей этого рода в средней юре[1].

На основании изучения морфологии и изменчивости рассмотренных выше морфологических групп среднеюрских глобигеринид можно сделать следующие выводы.

1. Для среднеюрских глобигеринид характерна широкая амплитуда изменчивости и неустойчивость, пластичность признаков, которая представляет характерную особенность раннего, среднеюрского этапа развития этого семейства планктонных фораминифер.

2. На ранней стадии онтогенеза среднеюрских глобигеринид часто наблюдается роталоидное многокамерное расположение камер, что является одним из доказательств происхождения глобигеринид от роталиид (от рода *Discorbis*).

3. Среднеюрский вид *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *avarica* Moroz., subgen. et sp. nov. является, по-видимому, предковой формой более молодых по времени своего появления родов *Gümbelitria* и *Gubkinella*, что свидетельствует о тесных родственных связях между семействами Globigerinidae и Gümbelinidae; последнее позволяет предполагать монофилетическое происхождение известных в настоящее время групп планктонных фораминифер.

Ниже приведено описание нескольких среднеюрских представителей рода *Globigerina*: одного нового подрода *Conoglobigerina* Moroz., subgen. nov., трех новых видов *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *balakhmatovae* Moroz., nom. nov., *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* Moroz., subgen. et sp. nov., *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *avarica* Moroz., subgen. et sp. nov. из среднеюрских (батских) отложений Центрального Дагестана и одного вновь названного вида *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *gaurdakensis* Balakhm. et Moroz., nom. nov. из среднеюрских (байосских) отложений Туркмении, который

[1] Сомнения, высказанные О. К. Каптаренко-Черноусовой (1954) по поводу достоверности находок глобигеринид в юре, в частности находок, сделанных В. Т. Балахматовой в средней юре Туркмении, мы так же, как и А. А. Григелис (1958), считаем необоснованными, так как вопрос о присутствии глобигеринид in situ в юрских отложениях после массовых находок глобигеринид в верхней юре Литвы и средней юре Центрального Дагестана можно считать решенным положительно.

впервые был описан В. Т. Балахматовой (1953) под названием *Globigerina* sp. (Последний вид выделен В. Г. Морозовой совместно с В. Т. Балахматовой). В приведенных ниже описаниях признаки представителей рода *Globigerina* понимаются в том значении, которое было изложено ранее (Морозова, 1959).

ОПИСАНИЕ НЕКОТОРЫХ НОВЫХ ФОРМ СРЕДНЕЮРСКИХ ГЛОБИГЕРИНИД

СЕМЕЙСТВО GLOBIGERINIDAE CARPENTER, 1862

Род *Globigerina* d'Orbigny, 1826

Подрод *Eoglobigerina* Morozova, 1958

Globigerina (Eoglobigerina) balakhmatovae **Morozova, nom. nov.**

Табл. I, фит. 1—12; рис. 5

1953 *Globigerina* sp. Балахматова, Труды Всес. н.-и. геол. ин-та, «Палеонтология и стратиграфия», стр. 88 рис. 1, *а—в*.

Голотип — № 3513/1, Музей Геологического института Академии наук СССР. Центральный Дагестан, окрестности с. Чох: аргиллит из верхней пачки могохских слоев, зона *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* — *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *avarica*, нижняя часть батского яруса.

Диагноз. *Eoglobigerina* с низкой спиралью, состоящей из двух оборотов. В первом обороте 3—$5^1/_2$, в последнем — 4 камеры. Стенка тонкая, мелкопористая.

Описание. Раковина маленькая, низкая. Ее высота примерно вдвое меньше диаметра. Спираль образована двумя оборотами Последний оборот в два или три раза выше первого и состоит из 4 камер, слегка сжатых по высоте и быстро возрастающих. В первом обороте от 3 до $5^1/_2$ камер. Швы между камерами слабо углубленные, прямые, а между камерами первого оборота иногда слегка скошенные. Устье единичное, маленькое, округлое, окружено узкой слабо выраженной губой. Стенка тонкая, радиально-лучистая, мелкопористая. Поверхность гладкая, блестящая или матовая.

Размеры (в мм)

Большой диаметр . . .	0,18—0,12	в среднем	0,15
Малый диаметр . . .	0,16—0,10	»	0,13
Высота	0,11—0,06	»	0,085

Изменчивость. У этого вида отчетливо выражен диморфизм. Микросферические формы с многокамерным начальным оборотом (табл. I, фиг. 1,4), а мегасферические—с начальным оборотом, состоящим из трех (табл. I, фиг. 5) или 4 камер (табл. I, фиг. 9). В пределах каждой генерации варьирует скорость возрастания камер и глубина швов. Встречается группа особей, у которых и в начальном, и в последнем обороте насчитывается по 4 камеры (рис. 5).

Сравнение. Идентичная форма была описана В. Т. Балахматовой (1953, стр. 87, рис. 1) из байосских отложений Туркмении под названием *Globigerina* ex gr. *bulloides* d'Orb. Как сообщила В. Т. Балахматова, изученные ею глобигериниды были выделены из породы, окружавшей раковину *Garantia* sp. и, частично, из породы, заключенной в раковине этого аммонита. Идентичность дагестанских представителей этого вида с туркменскими была установлена путем сравнения нашего материала с коллекцией В. Т. Балах-

матовой. Следует отметить только, что туркменские экземпляры немного крупнее дагестанских и белого цвета, а особи из Центрального Дагестана несколько мельче и сероватого цвета, гармонирующего с серым цветом заключающих их аргиллитов.

От *G. oxfordiana* Grigelis (Григелис, 1958) из нижнеоксфордских отложений Литвы описываемый вид отличается более плотным соединением камер в спирали, более быстрым увеличением их размеров в последнем обороте, маленьким устьем, часто плохо различимым, многокамерным последним оборотом и меньшими размерами раковины. Нижнемеловые *Globigerina hoterivica* Subbotina, 1949, и *Globigerina infracretacea* Glassner, 1937, обладают большим числом оборотов и камер и меньшими размерами раковин. Число камер в первом и последующих оборотах у этих видов обычно одинаковое.

Распространение и геологический возраст. Центральный Дагестан, район селений Чох и Гуниб, средняя юра, батский ярус, зона *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* — *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *avarica*; Туркмения, Гаурдакский район, верхнебайосские отложения.

Материал. В коллекции имеется тридцать экземпляров хорошей сохранности и десять дефектных раковин.

Род *Globigerina* b'Orbigny, 1826

Подрод *Conoglobigerina* Morozova, subgen. nov.

Тип подрода — *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* Moroz., subgen. nov. Южный Дагестан, с. Чох, средняя юра, нижняя часть батского яруса, верхняя аргиллитовая толща, зона *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* — *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *avarica*.

Описание. Раковина высокоспиральная, в типичном случае ее высота равняется диаметру или больше диаметра ($H : D \geqslant 1$). Спираль образована 3—4, реже 2 — $2^1/_2$ оборотами. Камеры субшарообразные, расположены более или менее свободно. Число камер в оборотах непостоянно и варьирует от 3 до 6. Часто у одной и той же особи начальный оборот многокамерный, состоит из 5 или 6 камер, а каждый из последующих оборотов заключает 3 или 4 камеры, но некоторые формы обладают одинаковым числом камер во всех оборотах. У некоторых представителей данного подрода в расположении камер наблюдается тенденция к образованию более или менее правильных рядов, у других же в расположении камер не заметно никакой правильности. Устье маленькое, одиночное. Стенка тонкая, мелкопористая, поверхность гладкая или слабо шероховатая.

Сравнение. Подрод *Conoglobigerina* нами выделен в составе рода *Globigerina* d'Orbigny, 1826 и объединяет группу особей с одиночным устьем, тонкой гладкой или слабо шероховатой стенкой раковины и высокой спиралью, которая обычно образована большим числом оборотов. Этими признаками данный подрод отличается от представителей подродов *Eoglobigerina* Morozova, 1957 и *Globigerina* Orbigny, 1826 (Морозова, 1957). Для представителей последнего из упомянутых подродов, кроме того, характерна ячеистая поверхность стенки раковины.

Представители подрода *Conoglobigerina* из среднеюрских отложений юга СССР похожи на группу глобигерин современных и неогеновых осадков, известную под названием *Globigerina bradyi* Wiesner (Wiesner, 1931; Blow, 1959; Banner a. Blow, 1960). Наиболее важными общими признаками являются: высокотрохоидная форма раковины, большое число (до 4) оборотов, из которых первый низкотрохоидный оборот образован 4—5 камерами, и тонкая мелко пористая стенка раковины. Современные и неогеновые формы отличаются от среднеюрских *Conoglobigerina* более правильным строением спирали, шарообразной формой и более постепенным возрастанием камер.

По-видимому, вид *Globigerina bradyi* Wiesner принадлежит к подроду *Conoglobigerina*, однако это предположение необходимо проверить путем непосредственного сравнения коллекции юрских глобигеринид, входящих в данный подрод, с современными представителями названного выше вида.

Наличие начальной трохоидной серии является наиболее важным общим признаком подрода *Conoglobigerina*, и известных из более молодых третичных отложений родов *Woodringina* Loeblich et Tappan, 1957 и *Toasia* Takayanagi, 1951, но у названных двух родов число камер в начальном обороте меньше (3 камеры). Этот признак имеет, по-видимому, генетическое значение и указывает на происхождение *Woodringina* и *Toasia* от *Conoglobigerina*. Главным отличием сравниваемых родов служит присутствие у них поздней двурядной серии, в то время как раковины *Conoglobigerina* оканчиваются четырех- или трехкамерным оборотом или серией.

Распространение и геологический возраст. Известно четыре вида этого рода в юрских отложениях юга СССР: *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *gaurdakensis* Balakhm. et Moroz., nom. nov. (Туркмения, байосский ярус), *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* Moroz., sp. nov., *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *avarica* Moroz., sp. nov. (Кавказ, Центральный Дагестан, батский ярус, зона *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica*—*Globigerina* (*Conoglobigerina*) *avarica*), *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *jurassica* Hoffmann (Крым, бат-келловей) и один современный вид *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *bradyi* Wiesner, принадлежность которого к данному роду нуждается в проверке.

Средняя и верхняя юра — ныне (?).

Globigerina (Conoglobigerina) gaurdakensis

Balakhmatova et Morozova, nom. nov.

Рис. 6

1953. *Globigerina* sp. Балахматова. Труды Всес. н.-и. геол. ин-та, «Палеонтология и стратиграфия», стр. 88, рис. 2, *а—в*.

Голотип — *Globigerina* sp. Balakhmatova, Гаурдакский район Туркменской ССР; верхний байос, отложения с *Garantia* sp. (№ 9359/2, Центральный музей имени Ф. Н. Чернышева. Всес. н.-и. геол. ин-т, Ленинград).

Диагноз. *Conoglobigerina* с высокой спиралью, состоящей из двух оборотов. В первом обороте 4—5, в последнем 4 камеры.

Описание. Раковина шаровидная, вздутая, высокая. Ее высота обычно почти равна диаметру ($H : D \leqslant 1$). Спираль состоит не менее чем из двух оборотов. Наружный край округлый, слабо фестончатый, в сечении асимметричный. Камеры в начальном обороте слабо различимы, число их достигает 4—5. В последнем обороте 4 камеры. Камеры каждого оборота возрастают постепенно, камеры разных оборотов весьма значительно отличаются по величине. Форма камер шаровидная, расположение очень плотное. Швы простые, тонкие, углубленные, прямые. Стенка известковистая, тонкопористая, матовая, слабо шероховатая. Устье неразличимо.

Размеры (в мм)

Большой диаметр	0,18
Малый диаметр	0,16
Высота	0,17

Изменчивость. У описываемого вида варьирует в небольших пределах отношение диаметра раковины к ее высоте. Обычно высота раковины равна или лишь немного меньше ее большого диаметра, но иногда попадаются низкие особи, высота которых почти вдвое меньше большого диаметра. Особи с высотой, превышающей диаметр, у данного вида не встречались.

Сравнение. От наиболее близкого вида *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *jurassica* Hoffmann из бат-келловейских отложений Крыма (Гофман, 1958) наш вид отличается менее высокой спиралью раковины и меньшим числом оборотов спирали (около 2 у взрослых экземпляров), его камеры расположены по спирали, в то время как бат-келловейский вид отличается неправильно-трохоидным («клубкообразным» по описанию Е. Л. Гофман) расположением камер. Виды *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *jurassica* Hoffm. и *G.* (*C.*) *dagestanica* Moroz., sp. nov., встреченные в более молодых батских и бат-келловейских отложениях, чем описываемый вид, по-видимому, произошли от этого байосского вида. Происхождение же самого описываемого байосского вида пока остается неясным. Возможно, он произошел от вида *Globigerina* (*Eoglobigerina*) *balakhmatovae* Moroz., nom. nov. На это указывает менее высокая спираль байосского вида, занимающая по своей высоте промежуточное положение между спиралью вида *Globigerina* (*Eoglobigerina*) *balakhmatovae* и видами *G.* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* и *G.* (*C.*) *jurassica*. Общим характерным признаком всех этих видов является многокамерность начального оборота. Этот признак, по-видимому, является примитивным признаком, сохранившимся в начальной стадии онтогенеза и указывающим на происхождение обоих подродов *Eoglobigerina* и *Conoglobigerina* от пятикамерных предковых форм рода Discorbis из семейства Rotaliidae. Можно предполагать, что рассматриваемые виды среднеюрских глобигеринид образуют следующий филогенетический ряд: *Globigerina* (*Eoglobigerina*) *balakhmatovae* — *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *gaurdakensis* — *G.* (*C.*) *dagestanica* — *G.* (*C.*) *jurassica*.

Распространение и геологический возраст. Туркмения, Гаурдакский район, верхний байос, отложения с *Garantia*.

Материал. В коллекции В. Т. Балахматовой (ВСЕГЕИ) имеется около двух десятков раковин данного вида хорошей сохранности.

Globigerina (Conoglobigerina) dagestanica Morozova, sp. nov.

Табл. I, фиг. 13—15; табл. II, фиг. 14—19; рис. 7

Голотип — № 3513/2, Музей Геологического института Академии наук СССР. Центральный Дагестан, окрестности с. Чох; аргиллит из верхней пачки могохских слоев, зона *Globigerina* (*Eoglobigerina*) *dagestanica* — *G.* (*C.*) *avarica*, нижняя часть батского яруса.

Диагноз. *Conoglobigerina* высокотрохоидная, состоит из трех оборотов. В раннем обороте до 5, в последующих 3—4 камеры.

Описание. Раковина маленькая, высокая. Ее диаметр равен или больше высоты. Камеры расположены по высокой и очень крутой спирали, состоящей из трех оборотов. Последний оборот состоит из 3 или 4 шарообразных камер, мало различающихся по своей величине. В предпоследнем обороте обычно столько же камер, сколько и в последнем, а в первом обороте число их часто достигает 5. Швы между камерами поздних оборотов углубленные, прямые, а между камерами первого оборота слабо углубленные, прямые или слегка косые. Устье пупочное, в виде удлиненной щели или низко-полулунное. Стенка радиально-лучистая, тонкая, среднепористая. Поверхность матовая.

Размеры (в мм)

Большой диаметр . . .	0,15—0,12	в среднем	0,13
Малый диаметр	0,12—0,08	»	0,12
Высота	0,17—0,07	»	0,12

Изменчивость. Этот вид очень изменчив. У него варьируют следующие признаки: число камер в оборотах, их расположение, форма спиральной стороны и отношение диаметра раковины к ее высоте. Наиболее резкие морфологические различия наблюдаются в связи с принадлежностью особей к микро- и мегасферической генерациям. Микросферические формы обладают более крупной, вздутой раковиной с округло-притупленным начальным концом. Число камер в начальном обороте до 5—$5^1/_2$, во втором обороте 4, а в последнем 4 или 3 (рис. 7, *1—12*). Мегасферические формы представлены менее крупными субоническими раковинами. Начальный оборот у них обычно четырехкамерный (рис. 7, *13—24*).

Сравнение. Описываемый вид наиболее близок к виду, установленному Е. Л. Гофман (1958) из батско-келловейских отложений Крыма под названием *Globigerina jurassica*, однако особи из батских отложений Центрального Дагестана отличаются от *Globigerina jurassica* тем, что камеры расположены у них по спирали (а не «почти клубкообразно» по описанию Е. А. Гофман). Существенным отличием также является многокамерность (обычно пятикамерность) начального оборота у микросферических форм и большие пределы индивидуальной изменчивости, что свидетельствует о его большой пластичности.

К данному виду близка форма, описанная В. Т. Балахматовой (1953, стр. 88, рис. 2), из верхнебайосских отложений Туркмении под названием *Globigerina* sp. и описанная в нашей статье как новый вид *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *gaurdakensis* nom. nov. Главное отличие заключается в том, что дагестанский вид обладает значительно более высокой спиралью и более свободным расположением камер.

На описанный вид похож вид *Globigerina bradyi* Wiesner, который впервые был описан Брэди под названием *Globigerina* sp. (Brady, 1884, стр. 603; табл. 82, фиг. 8), назван Визнером (Wiesner, 1931) и переописан Баннером и Блоу (Banner a. Blow, 1960), которые выбрали лектотипом этого вида один из двух экземпляров *Globigerina* sp. из коллекции экспедиции «Челленджера», хранящийся в Британском музее естественной истории, так как голотип его в настоящее время утерян. Этот вид, распространенный от среднеаквитанских отложений до ныне, обладает высокой раковиной, образованной четырьмя оборотами. Первый оборот низкий, многокамерный, образован 4 или 5 камерами, тесно объемлющими маленькую начальную камеру. Каждый из последующих трех оборотов состоит из 4 камер (на рисунке лектотипа в последнем обороте видно только 3 камеры, но возможно, это только кажется за счет раккурса; к сожалению, нет изображения его начального и устьевого концов). Стенка тонкая, полупрозрачная, слабо шероховатая. Отличительным признаком этого вида является вздутая шарообразная форма камер, постепенное их увеличение и плавная слегка выпуклая линия профиля раковины. Среднеюрский вид отличается тем, что его камеры в пределах каждого оборота возрастают медленно, а в соседних оборотах они резко различаются по своей величине, вследствие чего профиль раковины очень неровный; устье у него низкое, маленькое, щелевидное, часто неразличимое, в отличие от крупного, высокого дугообразного устья современного вида. Существенным отличием является также большая амплитуда изменчивости нашего вида, у которого резко варьирует количество камер в обороте и то, что он раза в 1,5 мельче современного вида. Общим признаком сравниваемых видов, по-видимому, является тонкая, мелкозернистая стенка со слабо выраженной шероховатостью или шиповатостью.

Распространение и геологический возраст. Центральный Дагестан, окрестности селений Чох и Гуниб. Могохские слои, верхняя толща аргиллитов, зона *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* — *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *avarica*. Средняя юра, батский ярус.

Материал. Этот вид представлен массовым количеством особей.

Globigerina (Conoglobigerina) avarica Morozova, sp. nov.

Табл. II, фиг. 1—13, 20; рис. 8

Голотип — № 351/3, Музей Геологического института Академии наук СССР. Центральный Дагестан, окрестности с. Чох, аргиллит из верхней пачки могохских слоев, зона *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* — *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *avarica*, нижняя часть батского яруса.

Диагноз. *Conoglobigerina* с высокой гетероморфной раковиной, из трех или четырех оборотов. В каждом обороте 3—4 камеры.

Описание. Раковина узкая, высокая ($H : D \geqslant 1$), образована тремя или четырьмя оборотами спирали. В каждом обороте 3—4 субшарообразных камеры, быстро возрастающие. Начальный конец приострен или слегка притуплен. Камеры соседних оборотов иногда образуют более или менее правильные ряды, обычно косые, как бы «перекрученные». Швы глубокие, причем их глубина заметно возрастает по направлению к устьевому концу раковины. Устье маленькое, щелевидное, краевое, часто трудно различимое. Стенка тонкая, мелко пористая. Поверхность гладкая или слегка шероховатая.

Размеры (в мм)

Большой диаметр . .	0,16—0,10	в среднем	0,13
Малый диаметр . . .	0,14—0,9	»	0,115
Высота	0,18—0,15	»	0,165

Изменчивость. Описываемый вид очень изменчив. Среди его представителей встречается две группы форм, которые, по всей вероятности, принадлежат к микро- и мегасферической генерациям. К микросферической генерации, вероятно, нужно отнести раковины с более высокой спиралью, притупленным начальным концом, маленькой начальной камерой и четырехкамерным начальным оборотом (рис. 8, *1—12*), а к мегасферической — раковины с относительно менее высокой спиралью с приостренным начальным концом, крупной начальной камерой и трехкамерным начальным оборотом (рис. 8, *13—21*). У данного вида очень варьирует количество камер в оборотах спирали. У некоторых особей (принадлежащих главным образом к группе микросферических форм) наблюдалось одинаковое число камер (3 или 4) в каждом обороте. У других особей (из группы мегасферических форм) число камер в оборотах непостоянно: начальная камера окружена низким первым оборотом, который состоит из 4 (или реже 5) камер, второй и тертий обороты заключают по 4 камеры, а в последнем обороте насчитывается 4 или 3 камеры. Форма раковины непостоянная и изменяется от узкоклиновидной до ширококонической. Камеры соседних оборотов образуют ряды, часто косые, как бы «перекрученные» (рис. 8, *1*), но иногда наблюдается альтернативное расположение камер, (рис. 8, *17*).

Сравнение. Данный вид близок к *G.* (*C.*) *dagestanica* subgen. et sp. nov. и *G.* (*C.*) *jurassica* Hoffmann, 1958, от которых отличается более узкой и высокой раковиной, меньшим числом камер, в ранних оборотах достигающим трех, и наблюдающимися у некоторых особей расположением камер рядами. Последний признак сближает данный вид с представителями рода *Gümbelitria* Cushman, 1927, однако у нашего вида этот признак выражен значительно менее отчетливо и присутствует не у всех особей.

Распространение и геологический возраст. Центральный Дагестан, район с. Чох и с. Гуниб, могохские слои, верхняя толща аргиллитов, зона *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* — *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *avarica*. Средняя юра, батский ярус.

Материал. В нашей коллекции имеется 10 экземпляров данного вида удовлетворительной сохранности и 3 экземпляра с небольшими дефектами.

ЛИТЕРАТУРА

Балахматова В. Т. О среднеюрских Globigerinidae и Globorotaliidae.— Труды Всес. н.-и. геол. ин-та. Сб. «Палеонтология и стратиграфия», 1953.

Безносов Н. В. Материалы по биостратиграфии верхнебайосско-батских отложений Северного Кавказа. М., 1958.

Гофман Е. А. О распространении фораминифер в среднеюрских отложениях Дагестана.— Вестник МГУ, серия биол., почвовед., геол., геогр., 1956, № 2.

Гофман Е. А. Новые находки юрских глобигерин.— Научн. докл. Высш. школы, серия геол.-геогр. наук, 1958, № 2.

Григелис А. А. *Globigerina oxforfiana* sp. n.— находка глобигерин в верхнеюрских отложениях Литвы.— Научн. докл. Высш. школы, серия геол.-геогр. наук, 1958, № 3.

Живаго Н. В. К вопросу о строении среднеюрских отложений Дагестана.— Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, новая серия, 1958, вып. 12.

Каптаренко-Черноусова О. К. З привозу статті В. Т. Балахматової «Про середнеюрські Globigerinidae і Globorotaliidae».— Геологічний журн., 1954, № 14. віп. 4.

Конюхов И. А. Опыт изучения мезозойских отложений Восточного Предкавказья. М., 1958.

Конюхов И. А., Крымгольц Г. Я., Гофман Е. А. К стратиграфии юрских отложений Центрального Дагестана.— Вестник МГУ, серия физ.-матем. и естеств. наук, 1953, вып. 2, № 3.

Крашенинников В. А. Эльфидииды миоценовых отложений Подолии.— Труды Геол. ин-та АН СССР, 1960, вып. 21.

Леонов Г. П., Безносов Н. В., Гофман Е. А., Живаго Н. В., Казакова В. П., Леонов Ю. Г., Панов Д. И. Стратиграфическая схема нижне- и среднеюрских отложений Северного Кавказа.— Докл. на Всес. совещ. по унификации стратиграфии мезозойских отложений альпийской зоны юга Европейской части СССР, 1958.

Мерклин Р. Л. К познанию палеоэкологии моллюсковой фауны верхнетарханских (спириалисовых) глин Керченского полуострова.— Изв. АН СССР, серия геол., 1949, № 6.

Морозова В. Г. Надсемейство фораминифер Globigerinidea superfam. nov. и некоторые его представители.— Докл. АН СССР, 1957, т. 114, № 25.

Морозова В. Г. К морфологии и систематике палеогеновых представителей надсемейства Globigerinidea.— «Вопросы микропалеонтологии», 1958, № 2.

Морозова В. Г. Стратиграфия датско-монтских отложений Крыма по фораминиферам.— Докл. АН СССР, 1959, т. 124, № 5.

Морозова В. Г. Палеоценозы фораминифер датско-монтских отложений СССР и их значение для стратиграфии и палеогеографии.— Докл. сов. геологов к XXI сессии Междунар. геол. конгресса. В сб.: «Микрофауна дочетвертичных отложений», М., Геолиздат, 1960.

Bandy O. L. Ecology and paleoecology of some California Foraminifera. Pt. I. The frequency distribution of recent Foraminifera of California.— J. Paleontol., 1953, v. 27, № 2.

Banner F. T. a. Blow W. H. Some primary types of species belonging to the superfamily Globigerinacea.— Contribs. Cushman Found. Foraminiferal Res.,1960,v. 11, pt. 1.

Bartenstein H. Foraminiferen der meerischen und brackischen Bezirke des Jade-Gebietes.— Senkenbergiana, 1938, Bd. 20, № 5.

Blow W. H. Age, correlation, and biostratigraphy of the Upper Tocuyo (San Lorenzo) and Pozon formation, eastern Falcon, Venezuela.— Bull. Amer. Paleontol., 1959, v. 39, № 178.

Brady H. B. Report on the foraminifera dredged by H. M. S. Challenger during the years 1873—1876.— Challenger Exped. 1873—1876, Report Zool., 1884, v. 9.

Bradschaw J. S. Ecology of living planctonic Foraminifera in the North and Equatorial Pacific Ocean.— Contribs. Gushman Found. Foramineferal Res., 1959, v. 10, pt. 2.

Grimsdale T. F. a. Morkhoven F. P. C. M. Relation between the planctonic and benthonic Foraminifera as indicators of depth deposition of the sedimentary rocks.— Proc. 4-th World Petrol. Congr., Sect. 1/D, Roma, 1955. (Русск. пер.— 1956).

Loeblich A. R. a. Tappan H. *Woodringina*, a new foraminiferal genus (Heterohelicidae) from the Paleocene of Alabama.— J. Wash. Acad. Sci., 1959, v. 47, № 2.

Lowmann S. W. Sedimentary facies in Gulf coast.— Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol., 1949, v. 33, № 12.

McGlasson R. H. Foraminiferal biofacies around Santa Catalina Island, California.— Micropaleontology, 1959, v. 5, № 2.

Natland M. L. The temperature and depth distribution of some recent and fossil Foraminifera in the Southern California region.— Bull. Scripps. Inst. Oceanorg., Tech. Ser., 1933, v. 3, № 10.

Norton R. D. Ecologic relation of some Foraminifera.— Bull. Scripps. Inst. Oceanorg., Tech. Ser., 1930, v. 2, № 9.

Parker F. L. Foraminifera of the continental shelf from the Gulf of Maine to Maryland.— Bull. Mus. Compar. Zool. Harvard College, 1948, v. 100, № 2.
Phleger F. B. Vertical distribution of pelagic Foraminifera.—Amer. J. Sci., 1945, v. 243.
Phleger F. B. a. Walton W. R. Ecology of marsh and bay Foraminifera, Barnstable. Mass.— Amer. J. Sci., ser. 5, 1950, v. 248, № 4.
Phleger F. B. a. Parker F. L. Ecology of Foraminifera, north-west Gulf of Mexico. Part. I. Foraminifera distribution; Part II. Foraminifera species.— Geol. Soc. Amer., 1951, Mém. 46.
Schott W. Die Foraminiferen in dem äquatorialen Teil des Atlantischen Ozeans.— Wiss. Ergebn. Deutsch. Atl. Exp. «Meteor», 1925—1927, Bd. 3. Die sedimente des äquatorialen Atlantischen Oceans, 1935.
Terquem O. Recherches sur les Foraminifères du Lias.— Mém. Acad. Imp. Metz., 1862, Mèm. 2.
Terquem O. Recherches sur les Foraminifères du Bajocien de la Moselle.— Mém. Soc. Géol. France, 1876, sér. 3, 4, Mém. 1.
Terquem O. Les Foraminifères et les Ostracodes du Fullers Earth (zone á *Ammonites parkinsoni*) des environs de Varsovie.— Mém. Soc. Geol. France, 1886, sér. 3, 4, Mém. 2.
Wiesner H. Die Foraminiferen. В кн.: Drygalscki E. Deutsche Südpolar-Expedition 1901—1903. Bd. 20 (Zool. Bd. Berlin u. Leipzig, 1931, № 12).
Zalesny E. R. Foraminiferal ecology of Santa Monica bay, California.— Mikropaleontology, 1959, v. 5, № 1.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

Таблица I

(*Все изображения даны с увеличением*, × *200*)

Фиг. 1—9, 11, 12. *Globigerina* (*Eoglobigerina*) *balakhmatovae* Morozova, nom. nov.; Центральный Дагестан, с. Чох, нижнебатские отложения, зона *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* — *G*(*C.*) *avarica*:

1—3. Голотип № 3513/1, микросферическая особь с пятикамерным начальным и четырехкамерным последним оборотами: *1* — вид со спиральной стороны, *2* — вид сбоку, *3* — вид с пупочной стороны; *4*, *8*, *12*. Экз. № 3513/9, микросферическая особь с пятикамерным начальным и четырехкамерным последним оборотами: *4* — вид со спиральной стороны, *8* — вид сбоку. *12* — вид с пупочной стороны; *5—7*. Экз. № 3513/6, мегасферическая особь с трехкамерным начальным и четырехкамерным последним оборотами; *6* — вид со спиральной стороны, *6* — вид сбоку, *7* — вид с пупочной стороны; *9—11*. Экз. № 3513/4, мегасферическая особь с четырехкамерными оборотами; *9* — вид со спиральной стороны, *10* — вид сбоку, *11* — вид с пупочной стороны.

Фиг. 10, 13—15. *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* Morozova, sp. nov.; Центральный Дагестан, с. Чох, нижнебатские отложения, зона *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* — *G.* (*C.*) *avarica*:

10. Экз. № 3513/22 молодая особь, вид сбоку; 13—15. Голотип № 3513/2:
13 — вид сбоку, *14* — вид со спиральной стороны, *15* — вид с пупочной стороны

Таблица II

(*Все изображения даны с увеличением*, × *200*)

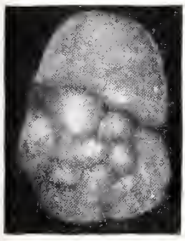
Фиг. 1—13, 20. *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *avarica* Morozova, sp. nov.; Центральный Дагестан, с. Чох, нижнебатские отложения, зона *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* — *G.* (*C.*) *avarica*:

1 — 4. Голотип № 3513/3, микросферическая особь с четырехкамерным начальным оборотом и трехкамерным последующим: *1* — вид со спинной стороны, *2*—вид со спиральной стороны, *3*— вид с пупочной стороны, *4* — вид сбоку (со стороны устья). *5*, *6*, *20*. Экз. № 3513/20, молодая мегасферическая особь с трехкамерными оборотами: *5* — вид со спиральной стороны, *6* — вид с пупочной стороны, *20* — вид сбоку; *7—10*. Экз. № 3513/21, мегасферическая особь с трехкамерными оборотами: *7* — вид сбоку (с устьевой стороны), *8* — вид со спиральной стороны. *9* — вид с пупочной стороны, *10* — вид со спиральной стороны (одна из камер предпоследнего оборота обломана); *11—13*. Экз. № 3513/19, микросферическая особь с начальным трехкамерным, вторым четырехкамерным, третьим и четвертым (последним) трехкамерным оборотами: *11* — вид сбоку, *12* — вид со спиральной стороны, *13* — вид с устьевой стороны.

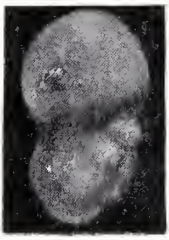
Фиг. 14—19. *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* Morozova, sp. nov.; Центральный Дагестан, с. Чох, нижнебатские отложения, зона *Globigerina* (*Conoglobigerina*) *dagestanica* — *G.* (*C.*) *avarica*:

14—16. Экз. № 3513/10, микросферическая особь с пятикамерным начальным оборотом: *14* — вид сбоку, *15* — вид со спиральной стороны, *16* — вид с пупочной стороны; *17—19*. Экз. № 3513/16, молодая мегасферическая особь с начальным четырехкамерным оборотом: *17* — вид со спиральной стороны, *18* — вид сбоку, *19* — вид с пупочной стороны.

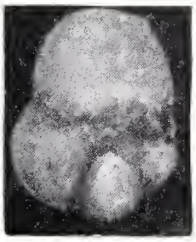
Таблица I



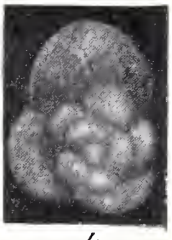
1



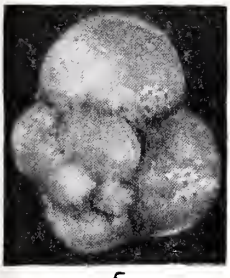
2



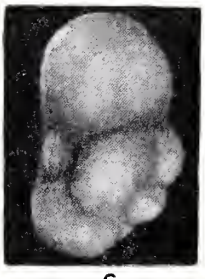
3



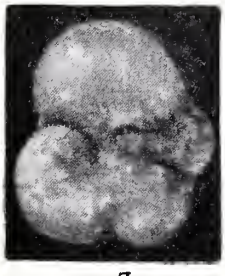
4



5

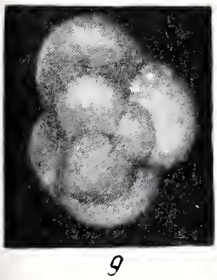


6



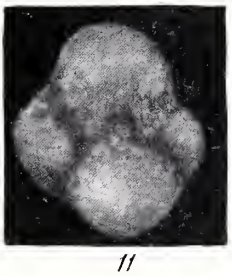
7

8

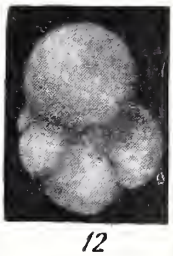


9

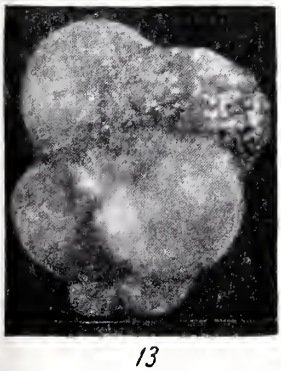
10



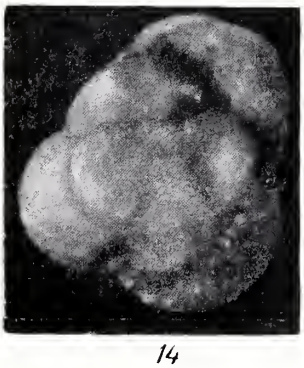
11



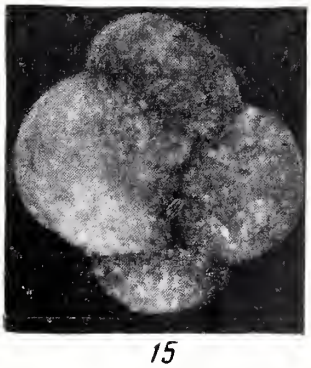
12



13

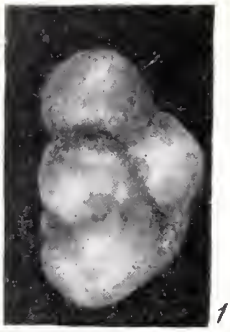


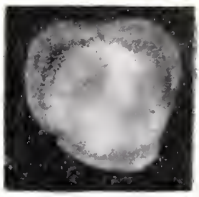
14

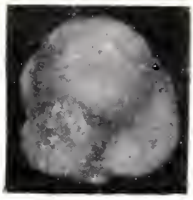


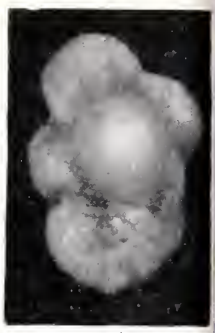
15

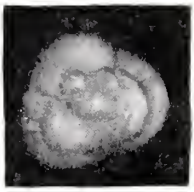
Таблица II

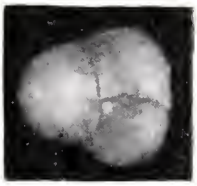

1

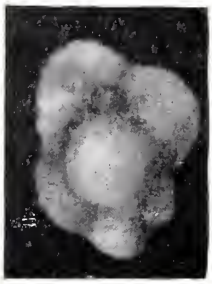

2

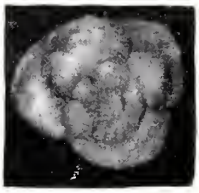

3

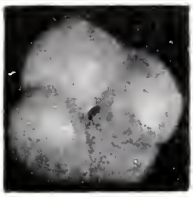

4

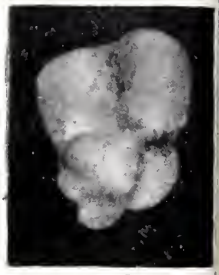

5

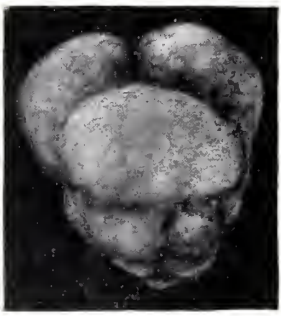

6

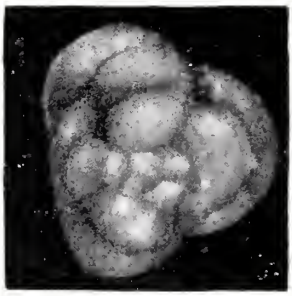

7


8


9

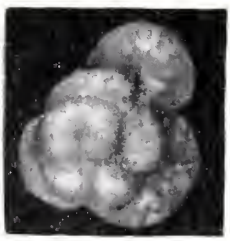

10

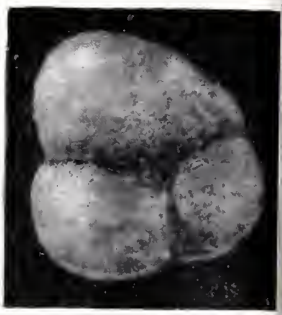

11

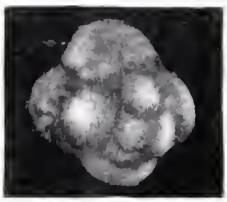

12

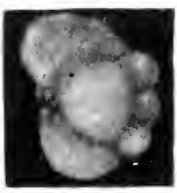
13

14

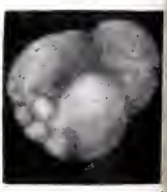

15


16


17


18

19


20

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АКАДЕМИИ НАУК СССР
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 5 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1961 г.

Е. А. РЕЙТЛИНГЕР

(Геологический институт Академии наук СССР)

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ СИСТЕМАТИКИ КВАЗИЭНДОТИР[1]

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время, в связи с быстро растущим числом новых видов и родов фораминифер, особенно остро встает вопрос о критериях выделения систематических единиц на ископаемом материале. Этот вопрос волнует не только советских, но и многих ученых зарубежных стран.

Хотя, как несомненно показано рядом исследований, понятие вида в зоологии и палеонтологии не должно принципиально отличаться, но специфика палеонтологического материала создает ряд трудностей, с которыми по существу зоологам не приходится встречаться. Основная трудность палеонтологических работ заключается в том, что палеонтолог изучает вид в непрерывном развитии, «в движении» в пространстве и времени, тогда как зоолог имеет дело с горизонтальными срезами филогенетических ветвей.

При изучении фораминифер пограничных слоев девона и карбона различных палеогеографических областей, особенно Центрального Казахстана, мы столкнулись с удивительным разнообразием форм эндотироидей и турнейеллид, многие из которых до настоящего времени не были известны. Перед нами возникла проблема выделения или большого числа новых систематических единиц (родов и видов) или попытка более углубленного анализа таксономического значения признаков.

Обращение к соответствующей литературе хотя и не внесло полной ясности в этот сложный вопрос, но позволило выявить ряд интересных особенностей формообразования у фораминифер.

Основой предлагаемой статьи послужили полевые материалы пограничных слоев девона и карбона, собранные автором в 1957 г. в Центральном Казахстане и Мугоджарах. Наиболее интересный и разнообразный комплекс фораминифер был встречен в Центральном Казахстане в районе верхнего течения р. Кара-Кингир (в месте впадения р. Сухой Караганды), на него и обращено нами главное внимание. Первые турнейеллиды и квазиэндотиры в этом районе отмечаются с верхней части фаменского яруса — в каракингирских и устькарагандинских слоях, наибольшего количества и разнообразия они достигают в тогузкуньских слоях, которые могут быть сопоставлены в какой-то мере со слоями этрен (Мартынова, 1958; Рейтлингер, 1959). В отложениях района Мугоджар комплекс фораминифер оказался бедным и однообразным, большинство форм имело мелкие размеры.

[1] В данной статье мы излагаем в расширенном объеме доклад, прочитанный нами на Всесоюзном палеонтологическом совещании в 1959 г.

КРАТКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ПО ФОРМООБРАЗОВАНИЮ У ФОРАМИНИФЕР

В настоящем разделе мы остановимся только на наиболее важных для нас исследованиях. Вопросы, связанные с трудностью выделения видов фораминифер на ископаемом материале, рассматриваются во многих работах, причем особенно остро они ставятся в последнее десятилетие (Glaessner, 1948, 1955; Фурсенко, 1954; Bhatia, 1956; Раузер-Черноусова, 1956; Boltovskoy, 1954 в; Pokorny, 1958; Bettenstaedt, 1958; Grabert, 1959, и др.).

Эти работы отмечают необходимость выявления признаков таксономического и не таксономического значения, отводя большую роль хронологической, географической и экологической изменчивости. Некоторые авторы указывают на большую приспособительную способность фораминифер, затрудняющую определение границ видов, призывая к познанию функций и экологического значения важнейших морфологических признаков фораминифер. В частности А. Глесснер (Glaessner, 1955), высказывает предположение, что разнообразные «cribro» рода могут оказаться только индивидуальными модификациями или стадиями жизненного цикла.

Большинство исследователей подчеркивает важность изучения изменчивости популяции вида, а не отдельных экземпляров, а отсюда необходимости применения статистических методов (Bettenstaedt, 1958; Grabert, 1959, и др.).

В статье А. В. Фурсенко (1954) четко подводится итог вопросу использования при выделении видов комплекса критериев: морфологического (включая онто- и филогенетический), биологического, географического и экологического.

Ряд исследователей рассматривает индивидуальную и внутривидовую изменчивость важных таксономических признаков. Из этих работ особенно интересны для нас посвященные таксономическому значению морфологических признаков устья. Некоторые авторы, например Боуэн (Bowen, 1957), приходят к выводу об отрицательном таксономическом значении морфологии устья для категорий относительно высокого ранга (рода и выше). В то же время другие признают ее большую роль (Каптаренко-Черноусова, 1956; Волошинова, 1958 и др.). Относительное значение морфологии устья подчеркивает В. А. Крашенинников (1958), который показал возможность различного значения этого признака от признака экологических форм до родового порядка.

Батия (Bhatia, 1956) указывает на большую приспособительную изменчивость ряда морфологических признаков, имеющих важное таксономическое значение. Согласно его данным, форма раковины, тип завивания ее, характер устья, орнаментация могут сильно изменяться в зависимости от условий окружающей среды, стадий роста и т. д.

Хендрикс (Hendrix, 1958) приводит интересные данные зависимости формы раковин фораминифер от условий осадконакопления. Он считает, что толщина раковины, ее поперечное сечение или контур (килеватый или округлый), а также скульптура функционально зависимы от среды. В различной комбинации эти признаки способствуют плавучести раковины, ее утяжелению или укреплению. При низкой плотности и слабой скорости подвижности окружающей среды морфологические признаки раковины развиваются в направлении усиления ее плавучести; при высокой плотности и большой скорости в направлении укрепления и утяжеления раковины (увеличения ее веса и крепости).

Хендрикс указывает, что при изучении различных разрезов скважин им наблюдалась неоднократная смена сообществ фораминифер с облегченными и утяжеленными раковинами.

Ценные факты по вопросу формообразования у фораминифер в зависимости от условий окружающей среды приводятся В. Я. Дитковским (Дідковський, 1959). На примере изучения морфологии раковин пенероплид В. Я. Дитковский приходит к выводу, что образование однорядной стадии у спиральных форм связано с определенными экологическими условиями. В мелководных условиях с повышенной динамикой вод развиваются преимущественно формы спиральные. Раковины с однорядной стадией в этих условиях встречаются редко, и последняя выражена слабо (1—2 камеры). В более глубоководных условиях со слабой динамикой вод у тех же форм развивается хорошо выраженная однорядная стадия (до 12—25 камер). Отсюда В. Я. Дитковский приходит к выводу, что в данном случае наличие однорядной стадии не является родовым признаком.

Как интересную работу с критическим разбором формообразования у фораминифер следует отметить работу Г. Д. Киреевой (1958). Этим автором наглядно разобран вопрос образования экоморф у швагерин в условиях полузамкнутого бассейна района Бахмутской котловины. Влияние экологических условий почти изолированного мелководного бассейна с повышенной соленостью и высокой температурой привело к преимущественному развитию одной группы видов — швагерин, широко распространенных в условиях нормального морского бассейна, существовавшего на месте Русской платформы и Урала, и вызвало у них ряд адаптивных изменений. Адаптация шла в сторону образования мелких форм с массивным скелетом, причем общее направление развития выдерживалось для всех групп фораминифер, развитых одновременно.

Интересно отметить также серию работ, посвященных двум факторам, которым обычно мало уделяется внимания, тогда как иногда они могут иметь существенное значение для формообразования и характера биоценозов. Сюда относятся факторы питания и влияния рассеянных элементов.

Влияние фактора питания на морфологические особенности строения раковин фораминифер и состав сообществ рассматривается Е. Болтовским в статье 1954 г. (Boltovskoy, 1954a).

Болтовский изучал современных фораминифер северной части Патагонского шельфа и нашел, что они значительно отличаются от распространенных в соседних районах. Эти отличия сводятся к следующим: 1) бедность индивидуумами, 2) бедность в родовом отношении, 3) редкость агглютинированных форм (2—4% от общего числа сообществ), 4) малые размеры, 5) потеря или слабое развитие скульптуры, 6) тенденции к асимметрии (особенно у Lagenidae и Nonionidae), 7) изменение контура раковины (у *Astrononion* более округлые контуры и низкая устьевая поверхность), 8) замедленное развитие и смерть молодняка.

Проведя анализ всех других факторов условий среды, автор пришел к выводу, что особенности данного сообщества связаны с недостатком питания.

Данные С. Болтовского хорошо увязываются с работами Майерса (Myers, 1943) и Саида (Said, 1951). В частности, Майерс на примере изучения *Elphidium crispum* указывает, что при недостатке питания у последнего образуются округлые контуры и низкая, широкая устьевая поверхность.

В работе 1956 г. Е. Болтовский (Boltovskoy, 1956) объясняет возможность изменения формы раковины фораминифер также влиянием повышенного содержания в окружающей среде рассеянных элементов. Последние могли влиять на организм непосредственно или косвенно, уменьшая продуктивность питательного планктона.

Таш (Tasch, 1953) связывает развитие карликовых форм и других ненормальностей у морских беспозвоночных с вредным действием металлических катионов: Cu, Pb, Sn, Hg, Ag и др. Он указывает, что повышение содержания некоторых катионов может вызывать задержку или остановку роста, или привести организмы к смерти.

Большую роль рассеянных элементов в процессе обмена веществ в организме, определяющих рост, развитие и функции размножения, отмечают А. П. Виноградов (1952) и В. А. Ковальский (1954). Согласно данным этих авторов, организмы часто приспособляются к избытку или недостатку микроэлементов, изменяя при этом обмен веществ и свое морфологическое строение; при резком нарушении обмена веществ возможна даже гибель организмов.

В заключение следует остановиться на исследованиях, показывающих относительность таксономического значения ряда важных морфологических признаков.

А. Д. Миклухо-Маклай, Д. М. Раузер-Черноусова и С. Е. Розовская (1958) в своей статье, посвященной систематике и филогении фузулинидей, переходят уже к широким обобщенным выводам, рассматривая особенности развития систематических признаков в целом. Так, ими устанавливается, что устойчивость основных признаков родов, семейств и отрядов фузулинидей и их таксономическая значимость различны для разных ветвей, но в то же время выдерживаются в пределах групп и ветвей. Отмечается изменение таксономической значимости отдельных признаков в процессе эволюции данной группы и коррелятивное изменение некоторых признаков.

Близкие данные получены автором (Рейтлингер, 1958) при изучении эндотирид. Устанавливается изменение таксономического значения признаков в процессе эволюции с постепенным повышением ранга для отдельных признаков, от значения признака морф и разновидностей до признака семейства. Признаки рассматриваются в развитии от стадии становления до закрепления, причем признаки форм, находящихся на начальной стадии развития, более пластичны и обычно имеют более низкое таксономическое значение, а с закреплением признака повышается и его таксономический ранг. Таким образом, оценка таксономической значимости данного признака должна проводиться с учетом исторического этапа развития исследуемых организмов и в связи со всем комплексом признаков.

Неустойчивость признаков на первом этапе исторического развития фораминифер отмечается также в работе О. А. Липиной (1950). На основании неустойчивости признаков, обычно существенных для сем. Lagenidae, Липина выделяет древние девонские формы лагенид в новые рода *Eonodosaria* и *Eogeinitzina*.

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ЭНДОТИРОИДНЫХ ФОРАМИНИФЕР ВРЕМЕНИ ПЕРЕХОДНОГО ОТ ДЕВОНА К КАРБОНУ В СОВЕТСКОМ СОЮЗЕ

Первая находка фораминифер в отложениях этрен Казахстана, установленных по брахиоподам, отмечается в работе В. Н. Крестовникова и Д. М. Раузер-Черноусовой (1938). Позднее эти же виды были встречены Н. Е. Чернышевой на Урале (1940). Уральские формы эндотир, по данным П. Е. Чернышевой, отличались только более массивными хоматами, наличием в стенке толстого внутреннего лучистого слоя, большим числом камер и меньшим числом оборотов.

В 1948 г. ряд этренских видов был описан и изображен Д. А. Раузер-Черноусовой. Для отложения этрен, широко развитых в Казахстане, на Южном Урале, а также встреченных в районе Сызрани, Д. М. Раузер-Черноусова установила три характерных вида: *Endothyra communis* Raus., *Endothyra* (?) *primaeva* (Raus.) и *Endothyra* (?) *kobeitusana* Raus.

Д. М. Раузер-Черноусова отмечает большое своеобразие этренских фораминифер, причем особенно характерным для эндотир этого времени считает наличие дополнительных образований в виде хомат типа фузулинид.

В том же 1948 г. *Endothyra*(?) *kobeitusana* Raus. была принята за тип нового рода *Quasiendothyra*, установленный Д. М. Раузер-Черноусовой на основании резкого отличия этого вида от типичных эндотир; эти формы отличались характером спирали, эволютностью, наличием хомат и псевдохомат.

Более подробно фораминиферы этренских слоев стали известны по материалам Волго-Уральской области и западному склону Урала.

В 1952 г. Н. Е. Чернышева из этренских отложений р. Колвы описала *Quasiendothyra mirabilis*, очень близкую к *Q. kobeitusana*, но отличающуюся от последней относительно более крупными размерами, менее симметричным навиванием и более высокими оборотами.

В верхней части клименисвых слоев и в нижнем турне Южного Урала Чернышева установила новый вид *Endothyra bella*, являющийся наиболее примитивным представителем группы *E. communis*. Для него также, как для всей группы «*communis*», характерны своеобразное навивание (колебание осей завивания в ранней стадии и симметричность в более поздней), эволютность последнего оборота и наличие хомат. Кроме указанных видов, Чернышевой был описан своеобразный *Ammobaculites markovskii*, встреченный ею в слоях с *Liorhynchus ursus* Южного Урала. Спиральная часть раковин по описанию и изображению у этого «аммобакулита» очень сходна с раковиной *Endothyra bella*.

Endothyra communis Raus., *E.* cf. *bella* N. Tchern. и *Quasiendothyra mirabilis* N. Tchern. описаны Л. П. Гроздиловой и Н. С. Лебедевой (1956) из этренских отложений Колво-Вишерского края. Все эти формы отличаются от описанных ранее более толстой стенкой. Кроме того, *Q. mirabilis* Колво-Вишерского края имеет более широкую раковину с более быстрым переходом к симметричному навиванию.

В 1955 г. О. А. Липина установила в Волго-Уральской области кроме видов, описанных Д. М. Раузер-Черноусовой, новую разновидность *Quasiendothyra communis* forma *regularis*, отличающуюся от типичной формы более сжатой и симметричной раковиной, более резко выраженными гребневидными хоматами и меньшим числом оборотов при большем числе камер. Для квазиэндотир (*Q. kobeitusana*) в пределах индивидуальной изменчивости, по сравнению с Казахстанскими особями, О. А. Липина отмечает в среднем большую амплитуду колебаний осей навивания, больший объем эндотироидной стадии, большую ширину и меньшие размеры начальных камер. В одном случае (скв. Байтуган) отмечается «намек на ситовидное устье».

Значительно более богатый и разнообразный комплекс фораминифер был описан Н. С. Лебедевой (1956) из этренских отложений Тенгизской впадины Центрального Казахстана. Кроме всех видов, известных ранее, этот автор устанавливает три новых вида и один новый вариетет среди эндотир, два новых вида квазиэндотир и два новых рода эндотироидных фораминифер (*Klubovella* и *Cribroendothyra*), а также описывает ряд форм без новых видовых наименований.

Тенгизская фауна имеет ряд особенностей. Во-первых, в ней обособляется новая группа эндотир — группы *Endothyra konensis* (*E. konensis*, *E. klubovi*, *E. tengisica*), отличающихся широкой, иногда субсферической раковиной с навиванием, близким к плектогироидному, слабой эволютностью, а также высокой спиралью и сильным колебанием степени развития хомат от сильных до слабых. Во-вторых, присутствует уже значительный процент форм с однорядной частью, причем иногда хорошо развитой (*Spiroplectammina*[1] sp.-«*Ammobaculites*» sp., *Ammobaculites markovskii* N. Tchern., *Klubovella konensis* sp. nov.). В-третьих, развиты эндотиры с ситовидной апертурой, выделенные Лебедевой в новый род *Cribroendothyra*.

[1] Фораминифера, изображенная Н. С. Лебедевой под названием *Spiroplectammina* sp. (Лебедева, 1956, табл. I, фиг. 1), не относится к этому роду, так как не имеет характерных признаков последнего.

В 1958 г., пересмотрев большой фактический материал по Волго-Уральской области и голотипы и топотипы эндотир и квазиэндотир коллекции Д. М. Раузер-Черноусовой, мы пришли к выводу (Рейтлингер, 1958), что объем рода квазиэндотира необходимо расширить за счет включения в него эндотир группы *Endothyra communis* (последнее отражено нами в издании «Основы палеонтологии», том I, 1959, стр. 190—194). Эндотиры группы *Endothyra communis* и квазиэндотиры объединяются единым направлением развития, сходством в строении раковины (общим типом навивания, наличием хомат, одинаковым строением стенки), общим географическим ареалом и совпадающим хронологическим интервалом распространения.

Как интересный факт нами было отмечено наличие у отдельных форм как у «эндотир» группы *E. communis*, так и у квазиэндотир ситовидного устья и однорядной стадии. Нами было указано, что, по-видимому, эти признаки на ранней стадии развития отряда Endothyrida имеют значение лишь признаков морф или связаны со старческой стадией развития. Квазиэндотиры типа *Q. kobeitusana* рассматривались нами как крайний член филогенетической ветви квазиэндотир.

В 1959 г. в пределах группы *Endothyra communis* Н. П. Малахова устанавливает новый вид *Endothyra radiosa*, отличающийся от типичной *E. communis* более крупными размерами, меньшим числом оборотов, более толстой стенкой, меньшей начальной камерой и четко выраженным двуслойным строением стенки. Согласно изображениям, приведенным Н. П. Малаховой, *E. radiosa*, отличается, по мнению автора, также менее правильным квазиэндотироидным навиванием, слабой эволютностью и высокой спиралью, что позволяет отнести ее к группе *Endothyra konensis* Leb.

Довольно разнообразный этренский комплекс эндотирид и турнейеллид описан А. В. Дуркиной (1959) из Тимано-Печорской провинции. Здесь устанавливается три новых и один старый вариетет квазиэндотир и пять новых видов эндотир. Из ранее известных видов определены: *Quasiendothyra kobeitusana* Raus., *Q. mirabilis* N. Tchern., *Q. smekhovi* Leb. Особенность комплекса эндотирид Тимано-Печорской провинции составляет значительное развитие форм относительно сжатых, отсутствие — «аммобакулитов» и присутствие одного вида квазиэндотир из группы *Q. konensis* [*Q. dentata* (Durk.)]

Две новых разновидности — *Quasiendothyra communis* forma *markovskii* N. Tchern. (=*Ammobaculites markovskii* N. Tshern.) и *Q. kobeitusana* forma *recta* описаны О. А. Липиной в 1960 г. Липина также не придала признаку развернутости раковины родового значения, а стала рассматривать его лишь как признак внутривидовой изменчивости. Относительно устья квазиэндотир (*Q. kobeitusana* forma *recta*) Липина указывает (стр. 127) что: «Устье не совсем ясно, в последних камерах некоторых экземпляров, по-видимому, ситовидное».

Более определенно о ситовидном устье у квазиэндотир говорится в работе Л. П. Гроздиловой и Н. С. Лебедевой (1960, стр. 54): «Устье овальное или полулунное, базальное, у некоторых форм ситовидное, из мелких отверстий». Интересно, что в этой работе эндотиры группы *E. communis* отнесены под вопросом к плектогирам.

Изложенный выше материал позволяет предположить, что в пограничных слоях девона и карбона в настоящее время насчитывают около 20 видов и пяти родов эндотироидных фораминифер. Все указанные виды характеризуются определенной изменчивостью, главным образом внешней формы раковины, степени эволютности и симметричности взрослой стадии, строения стенки, степени развития дополнительных образований, присутствия ситовидного устья и наличия развернутой стадии.

Отмечаются и географические особенности морфологических признаков: так, по-видимому, Уральские и Казахстанские формы отличаются от Волго-

Уральских в среднем более крупными размерами, более высоким изменчивым навиванием и более толстой стенкой с хорошо развитым лучистым слоем, сильнее выраженной способностью к развертыванию спирали.

Следует отметить, что во всех работах явно выступает неуверенность в оценке таксономического значения различных признаков «эндотир» группы *E. communis* и квазиэндотир. Так, одни и те же признаки одновременно у одних и тех же форм рассматриваются то как родовые, то как видовые, то как внутривидовые признаки.

АНАЛИЗ ТАКСОНОМИЧЕСКОГО ЗНАЧЕНИЯ РОДОВЫХ ПРИЗНАКОВ ЭНДОТИРОИДНЫХ ФОРАМИНИФЕР ПЕРЕХОДНОГО ВРЕМЕНИ ОТ ДЕВОНА К КАРБОНУ

Как видно из исторического обзора, среди эндотироидных фораминифер переходного времени от девона к карбону были описаны следующие роды: *Endothyra*, *Quasiendothyra*, *Cribroendothyra*, *Klubovella* и «*Ammobaculites*». Здесь мы имеем в виду «аммобакулитов», ранняя стадия которых не отличима от квазиэндотир, развивавшихся с ними одновременно. Следует отметить, что имеются еще этренские «аммобакулиты» с турнейеллидовой начальной частью, о которых будет сказано ниже (см. стр. 59).

При выделении указанных выше родов были взяты, при прочих одинаковых морфологических признаках, следующие признаки: для квазиэндотир — характер спирали — относительно симметричная и эволютная, для криброэндотир — ситовидное устье, для клубовелл и аммобакулитов — биморфность с наличием спирально-свернутой и развернутой стадий. Попробуем проанализировать таксономическое значение этих признаков на данном этапе развития эндотироидных фораминифер, рассмотрев каждый род в отдельности.

Род *Endothyra*. Эндотиры группы *Endothyra communis*, развитые в переходное между девоном и карбоном время, значительно отличаются от первоначальной родовой характеристики рода *Endothyra Phillips*, 1846 характером спирали с резким колебанием осей навивания в начальной стадии развития, а также строением стенки, типом устья и наличием хомат. В то же время они тесно, путем постепенных переходов связаны с родом *Quasiendothyra* Rauser, 1948, с которым и встречаются одновременно. По существу отличие между эндотирами групп «*Endothyra communis*» и квазиэндотирами заключается только в количественных показателях. Так, согласно данным Д. А. Раузер-Черноусовой (1948), *Quasiendothyra kobeitusana* (голотип рода *Quasiendothyra*) отличается от *Endothyra communis* Raus: 1) более резко выраженной симметричностью и эволютностью оборотов, 2) более крупными размерами, 3) более узкой апертурой, 4) более постоянными хоматами. А ведь нельзя не согласиться с четко сформулированным положением О. Л. Эйнора (1955), что родовое отличие должно иметь определенное реальное значение в филогенезе семейства и обеспечивать качественное отличие между родами, даже наиболее близкими в филогенезе.

В пределах группы «*Endothyra*» *communis* наблюдается в одновозрастных отложениях широкая изменчивость в положении осей навивания раковин, образуются формы от почти клубкообразных, слабо эволютных до дисковидных, симметричных и эволютных в большей своей части (см. табл. I и II).

Способ навивания на этой ранней стадии эволюционного развития эндотиридей, по-видимому, находился в стадии пластичности, и образование почти симметричных и эволютных форм типа *Q. kobeitusana* могло быть связано лишь с крайней специализацией одной из ветвей квазиэндотир в период их адаптивной радиации. *Q. kobeitusana* представляли крайний член ряда

квазиэндотир, развивавшихся в направлении образования форм относительно уплощенных, симметричных и эволютных; ряда — *Quasiendothyra communis communis — Q. communis regularis — Q. kobeitusana.*

Характер навивания раковины квазиэндотир на раннем этапе эволюционного развития эндотиридей был родовым признаком только как определенное сочетание двух стадий роста: ранней инволютной, клубкообразной и взрослой эволютной и относительно симметричной. Колебания в соотношении этих двух стадий роста, по-видимому, были связаны с видовой и внутривидовой изменчивостью. Причем симметрия навивания раковины обычно развивалась коррелятивно эволютности раковины.

Остается еще один вопрос, можно ли объединять квазиэндотиры, развивающиеся в направлении становления эволютной и симметричной спирали типа *Quasiendothyra kobeitusana*, с «эндотирами» типа *Endothyra konensis* Leb. (Лебедева, 1956). Характер спирали последних приближается к плектогирондному типу, но остальные признаки характерны для квазиэндотир: наличие хомат, ситовидное устье, двуслойная стенка с хорошо развитым радиально-лучистым слоем, тенденция к выпрямлению, тот же хронологический интервал при несколько обособленном географическом ареале.

Подобный тип навивания раковин сходен с таковым у молодых квазиэндотир, когда симметричная стадия роста выражена слабо. В этом случае взрослая особь как бы останавливается на ранней стадии развития, хотя приобретает ряд новых признаков. Кроме того, имевшийся в нашем распоряжении материал (бассейн р. Кара-Кингир) показал наличие постепенных переходов между относительно «симметричными» и «несимметричными» квазиэндотирами (см. табл. III). Следует отметить также, что в Центральном Казахстане в переходных отложениях от девона к карбону (тогузкуньские слои) достигают большего развития ненормальные формы, крупных размеров с различным, иногда значительным, колебанием положения осей навивания; обычно такие формы имеют крупные, иногда неправильного очертания начальные камеры (табл. III, фиг. 6 и 7; табл. V, фиг. 1).

Явление усиленного развития ненормальных особей мы ранее связали с возможным обогащением вод бассейна того времени редкими элементами (Рейтлингер, 1959). На эту мысль наводят работы А. П. Виноградова (1952), В. В. Ковальского (1954) и Е. Болтовского (Boltovskoy, 1956), согласно данным которых влияние повышенного содержания редких элементов может сильно изменять процесс формообразования. Обогащение рассеянными элементами каракингирского бассейна могло происходить в связи с вулканической деятельностью, известной в это время в Казахстане.

Все указанные выше факты позволяют рассматривать «эндотир» группы *konensis* как один из дериватов квазиэндотир.

Таким образом, хотя включение эндотир групп *Endothyra communis* и *E. konensis* в объем рода *Quasiendothyra* и несколько расширит диагноз рода (в пределах видовой изменчивости), но укрепит этот род как определенную стадию филогенетического развития эндотиридей.

Род *Cribroendothyra*. В основу выделения рода *Cribroendothyra*, установленного Н. С. Лебедевой в 1956 г. в этренских отложениях Тенгизской впадины, был положен признак ситовидного устья.

Интересно, что за генотип нового рода был взят не определенный вид, а *Cribroendothyra* sp. № 1. Согласно Лебедевой (1956, стр. 47), «род *Cribroendothyra* очень близок к представителям рода *Endothyra*, основным его отличием от последних является наличие ситовидного устья». В диагнозе рода имеется указание на присутствие дополнительных отложений («от слабых до значительных»), что, по-видимому, и отличает род *Cribroendothyra* от рода *Cribrospira* Moeller, 1878, сближая его с родом *Quasiendothyra* Rauser. Сечение раковины, изображенное Н. С. Лебедевой (1956, табл. III, фиг. 4), по-видимому, принадлежит *Quasiendothyra communis.*

В издании «Основ палеонтологии», том I, в диагнозе рода *Quasiendothyra* мы указывали на наличие ситовидного устья у ряда особей квазиэндотир. Этот признак как непостоянный отмечается также в работах О. А. Липиной (1955, 1960), Б. В. Поляркова (1958), Л. П. Гроздиловой и Н. С. Лебедевой (1960). В настоящее время наличие ситовидного устья у квазиэндотир прослежено нами на топотипическом материале (скв. Сызрань) и в других скважинах Волго-Уральской области (см. табл. II, фиг. 7 и 8). Признак этот проявляется у квазиэндотир разных видов и разновидностей, распространенных на широкой площади.

В частности, у *Quasiendothyra communis* (Raus.) (табл. I, фиг. 11), *Q. communis regularis* (Lip.) (табл. I, фиг. 6, 13, 16, 17), *Q. kobeitusana kobeitusana* (Raus.) (табл. II, фиг. 7), *Q. konensis* (Leb.) (табл. III, фиг. 7) *Q. kobeitusana mirabilis* (N. Tchern) (табл. IV, фиг. 2, 4) и, возможно, у *Q. bella* (N. Tchern.) (табл. I, фиг. 1).

Ситовидное устье было встречено у квазиэндотир на территории Волго-Уральской области, Урала, Мугоджар, Центрального Казахстана и Средний Азии.

Присутствие ситовидного устья у форм топотипической местности, а также у большинства видов квазиэндотир, распространенных на широкой площади, позволяет считать этот признак присущим роду *Quasiendothyra* Rauser, и поэтому является возможным поставить род *Cribroendothyra* в синонимику последнего. Однако мы не исключаем возможности отсутствия ситовидного устья у некоторых особей квазиэндотир. Кроме того, следует иметь в виду трудность практического установления признака ситовидности при работе с палеозойским материалом. Ситовидное устье не всегда обнаруживается в шлифах, а раковины квазиэндотир обычно заключены в твердые породы и изучение их с внешней поверхности пока затруднительно.

В шлифах же ситовидное устье наблюдается только при благоприятных сечениях, что собственно и привело к тому, что этот признак редко отмечался исследователями. Кроме того, ситовидное устье сохраняется только в одной, реже в двух-трех последних камерах (табл. I, фиг. 11, 13, 16; табл. II, фиг. 7; табл. IV, фиг. 4). По-видимому по мере роста организма часть устьевого щита, несущая отверстия, рассасывалась, и вокруг уже крупного круглого или овального отверстия отлагались дополнительные образования. В процессе роста раковины устье из ситовидного превращалось как бы в центральное (табл. II, фиг. 12; табл. III, фиг. 1). Однако, если ситовидное устье не обнаруживается в шлифе, его присутствие часто может быть установлено по высокому устьевому туннелю и утолщению концов септ (сложенным материалом наружного слоя раковины, лучистый слой в утолщениях не участвует).

Весьма вероятно, что у некоторых квазиэндотир ситовидное устье могло не развиваться, особенно если учитывать, что квазиэндотиры представляют раннюю фазу развития эндотиридей и многие их признаки находятся в стадии пластичности. Кроме того, по данным М. Глесснера (Glaessner, 1955), В. А. Крашенинникова (1958), В. Я. Дитковского (Дідковьский, 1959) и других, признак наличия ситовидного устья не всегда постоянен и может определяться экологическими особенностями среды и стадиями развития.

К сожалению, количественный учет особей с ситовидным устьем не мог быть нами с достоверностью произведен из-за практических трудностей исследования, о которых говорилось выше. Однако можно полагать, что этот признак был слабо или слабее представлен на ранней стадии развития квазиэндотир, например у *Q. bella* (N. Tchern.) и *Q. communis communis* (Raus.) (более редкие находки).

Возможно, также, что какие-то экологические условия способствовали усиленному образованию ситовидных устьев у квазиэндотир Центрального Казахстана (район р. Кара-Кингир), где формы с ситовидным устьем

представляют обычное явление. Интересно отметить, что ситовидное устье развивается здесь и у турнейеллид (см. стр. 59 и табл. V, фиг. 21—23; табл. VI).

В то же время этот признак, по-видимому, был слабее представлен у квазиэндотир в районе Тимано-Печорской провинции. А. В. Дуркиной (1959), произведшей в этом районе монографическое описание фораминифер, этот признак не отмечается.

Роды *Klubovella* и *Ammobaculites*. Клубовеллы и аммобакулиты были выделены в переходных слоях от девона к карбону на основании биморфного строения раковины, спирально-свернутой в ранней стадии и выпрямляющейся в более поздней. Род *Klubovella* установлен Н. С. Лебедевой в 1956 г. в слоях этрен Тенизской впадины, где он распространен совместно с квазиэндотирами. Ранняя стадия клубовелл сходна с квазиэндотирами по типу навивания, структуре стенки и наличию хомат, поздняя — по диагнозу С. Лебедевой — выпрямленная с двурядным расположением камер. Устье в спиральной части простое, в выпрямленной части, «по-видимому, тоже простое».

Приведенные Н. С. Лебедевой (1956) изображения, особенно табл. III, фиг. 1, показывают, что выпрямленная часть скорее однорядна и имеет ситовидное устье — на это указывают септы, расположенные на одном уровне, крючковатые с массивными утолщениями, что свойственно квазиэндотирам с ситовидным устьем. Раковины клубовелл представляют развернутые раковины квазиэндотир, что хорошо подтверждается и на нашем материале (табл. IV, фиг. 1—3, 5). Кроме клубовелл, в этренских отложениях указываются аммобакулиты, имеющие раннюю спиральную стадию типа «эндотир», а позднюю однорядную с простым устьем. Эти аммобакулиты, по-видимому, также тесно связаны с квазиэндотирами, они изоморфны клубовеллам. Так, *Ammobaculites markovskii*, описанный Н. Е. Чернышевой из климениевых слоев западного склона Урала и Н. С. Лебедевой из слоев этрен Тенгизской впадины, по-видимому, является развернутой стадией *Quasiendothyra bella* N. Tchern., формы изоморфные— *A. markovskii* N. Tchern. рассматриваются О. А. Липиной (1960) как *Quasiendothyra communis* forma *markovskii* и *Quasiendothyra kobeitusana* forma *recta*. Тенденцию к выпрямлению у квазиэндотир группы *Q. communis* можно наблюдать на этренском материале Тимано-Печорской провинции (Дуркина, 1959, табл. V, фиг. 7), а также у квазиэндотир группы *Q. mirabilis* Тенгизской впадины (*Q. paradoxa*, по Лебедевой, 1956; табл. III, фиг. 2). В некоторых случаях количество камер в однорядной стадии достигает 8—9, однако такие особи обычно редки, чаще наблюдаются особи с 1—2 камерами или с «тенденцией» к выпрямлению, т. е. когда камеры уже в спиральной части располагаются прямолинейно и обычно увеличиваются в высоту (табл. I, фиг. 10 и 13). Развернутые формы всегда встречаются одновременно со спирально-свернутыми.

Таким образом, клубовеллы и аммобакулиты (с квазиэндотироидной стадией) представляют изоморфные развернутые формы различных видов квазиэндотир. Этот факт хорошо подтверждается исследованным нами материалом.

Изображения сечений развернутых особей, принадлежащих различным видам квазиэндотир, приведены нами в следующих таблицах: табл. I, фиг. 1 — *Q. bella*; табл. I, фиг. 10 — *Q. communis*; табл. I, фиг. 14 — *Q. communis subsp. regularis*; табл. I, фиг. 15 — *Q. kobeitusana*; табл. II, фиг. 1 — *Q. communis* var. *radiata*; табл. IV, фиг. 1—3 — *Q. kobeitusana* subsp. *mirabilis* и табл. IV, фиг. 5 — *Q.* ex gv. *konensis* (Leb.)

Следует отметить также своеобразие распространения биморфных квазиэндотир в пространстве и времени. В Волго-Уральской области, в Тимано-Печорской провинции и на Урале они редки. В Центральном Казахстане в одновозрастных отложениях они обычны.

К сожалению, наличие биморфного строения, так же как и ситовидного устья, не всегда может быть выявлено, при работе только со шлифами, так как обычно при переходе из одной стадии в другую положение плоскости навивания раковины в пространстве резко меняется и в плоскость шлифа попадают сечения только одной из стадий. Все же по шлифам можно установить наличие однорядной стадии по расположению камер, быстро возрастающей высоте и неправильной форме последнего оборота.

Любопытен один факт из истории развития этренской фауны фораминифер Центрального Казахстана. Одновременно с развернутыми квазиэндотирами в этих же слоях отмечаются довольно частые развернутые раковины турнейеллид с простым или сложным устьем (табл. VI, фиг. 2—6, 8—11). Некоторые аналогичные формы, по-видимому, были описаны Н. П. Малаховой (1959) под названием *Ammobaculites* cf. *pygmaeus* Malakh. из лытвенских слоев р. Косьвы и как *Ammobaculites* sp. (?) О. А. Липиной (1960) из зоны *Quasiendothyra* ex gr. *communis* Западного склона Урала. Находки таких форм за пределами Центрального Казахстана, по-видимому, редки: так, О. А. Липина, несмотря на большой материал по уральским разрезам, указывает всего 3 сечения подобных форм. В то же время в районе р. Кара-Кингер Центрального Казахстана эти формы представляют нередкое явление. Развернутые турнейеллиды и квазиэндотиры довольно быстро вымирают в конце этренского времени; интересно, что новый момент появления развернутых и очень сходных с этренскими формами турнейеллид отмечается только в верхнетурнейское время, а эндотирид в визейское. Однако в это время они уже имеют, по-видимому, другое происхождение и систематическое значение (хотя частично также называются аммобакулитами).

Одновременное усиленное развертывание квазиэндотир и турнейелл показывает, что, вероятно, в морском бассейне района Центрального Казахстана (в районе рек Кара-Кингир и Кон) были какие-то особые экологические условия, вызывавшие и способствовавшие развитию однорядных форм. В связи с этим вопросом интересно вспомнить, с одной стороны, работу В. Я. Дидковского (Дідковський, 1959), связывавшего образование однорядных стадий с наличием более глубоководных, мало подвижных вод, с другой,— Г. Д. Киреевой (1958), показавшей общее направление развития в различных группах фораминифер под влиянием одинаковых экологических условий.

В настоящее время вопрос об родах, объединяющих изоморфные формы, не связанные общностью происхождения, ставится в ряде работ (Sigal, 1956; Pokorny, 1958 и др.). Следует сказать, что объединение различных видов фораминифер в один род только на основании внешнего сходства довольно распространено, особенно среди биморфных форм. В частности, обычно к палеозойскому роду *Ammobaculites* относят сходные формы, имеющие различное происхождение.

В. Покорный (Pokorny, 1958), разбирая сложный вопрос об изоморфных формах, приходит к выводу, что при современном состоянии знаний возможны два пути решений: первый — не объединять изоморфные формы в один род, который в противном случае был бы полифилетическим, а рассматривать их как стадии развития разных родов, второй — сохранить полифилетические роды под названием морфологических (Formgattungen»), придерживаясь, таким образом, классификации «по горизонтали», т. е. объединять формы, сходные по степени развития, под одним общим названием. Однако в этом случае желательно ограничивать объем морфологических родов формами, возникшими из видов одного рода.

Хотя первое решение, несомненно, логически более правильно, нам кажется, что на современном этапе изучения фораминифер пока условно можно сохранять в систематике морфологические роды или подроды. Это связывается с необходимостью наиболее тщательной регистрации всех

особенностей развития фораминифер, не всегда ясным происхождением морфологических признаков, неясностью родственных связей, практической трудностью определения видовой принадлежности спиральных стадий, особенно у палеозойских фораминифер, и, наконец, громоздкостью номенклатуры. Все развернутые квазиэндотиры при неясности их происхождения можно объединять под названием клубовелл, рассматривая ранг последних как формальную, морфологическую единицу внутриродового значения типа подрода.

Весь рассмотренный выше материал с попыткой анализа признаков, послуживших для выделения пяти родов эндотироидных фораминифер этренского времени, позволяет прийти к выводу, что большинство этих признаков являлось результатом временной реакции организма на различные биономические условия среды. По-видимому, на ранней стадии развития эндотирид основные морфологические признаки находились еще в состоянии пластичности и быстро реагировали на смену условий. Эти отклонения в пределах популяции могут рассматриваться как видовые и внутривидовые, и все пять родов могут быть объединены в один род *Quasiendothyra* с определенными границами изменчивости. В пределах последнего возможно выделение условного морфологического подрода *Klubovella*.

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВИДОВЫХ И ВНУТРИВИДОВЫХ ПРИЗНАКОВ КВАЗИЭНДОТИР

В настоящее время из пограничных слоев девона и карбона описано 20 видов, два вариетета и три формы эндотироидных фораминифер. Большинство этих видов распространено стратиграфически одновременно. Из общего числа видов только три вида встречаются часто и имеют широкое распространение: *Quasiendothyra communis* Raus., *Q. kobeitusana* (Raus.) и *Q. mirabilis* N. Tchern. (рис. 1). Большинство видов пока известны из одного или двух районов и по небольшому числу экземпляров (например, вид «*Endothyra*» *sazonovi* установлен Дуркиной в 1959 г. по одному экземпляру). Наибольшее разнообразие форм квазиэндотир наблюдается в Тимано-Печорской и Центральной Казахстанской областях.

Развитие квазиэндотир охватывает время, переходное между девоном и карбоном от верхней части фамена до слоев этрен включительно. За этот интервал, в пределах последовательного этапа развития квазиэндотир, устанавливаются две фазы. Первая отвечает более длительной и более медленной эволюции в течение верхнего фамена, вторая — относительно быстрой эволюции в пределах этренского времени — фаза адаптивной радиации и идиоадаптации.

В последнюю фазу развитие происходило не с одинаковыми темпами и имело различные особенности в разных палеогеографических областях. Неодинаковые темпы развития, несомненно, определялись различием условий окружающей среды. Так, например, по данным Е. Ф. Гурьяновой (1957), в зависимости от условий среды наблюдаются два типа видообразования — «линейный» и «букетный». Первый связан с неуклонно изменяющимися условиями в одну сторону, второй определяется наличием разнообразных условий при расселении на новых площадях с обилием свободных экологических ниш. Линейный тип видообразования, по-видимому, был свойственен видам в районе Волго-Уральской области, где по существу в этренское время продолжалось медленное последовательное развитие данной группы (описаны один новый вид и одна форма). Букетный, вероятно, происходил в области Тимано-Печорской провинции и Центрального Казахстана, где с этренского времени у квазиэндотир отмечается процесс бурного формообразования. Особенно своеобразно развитие квазиэндотир протекало в указанной области Казахстана. Здесь наблюдалось одновременное развитие

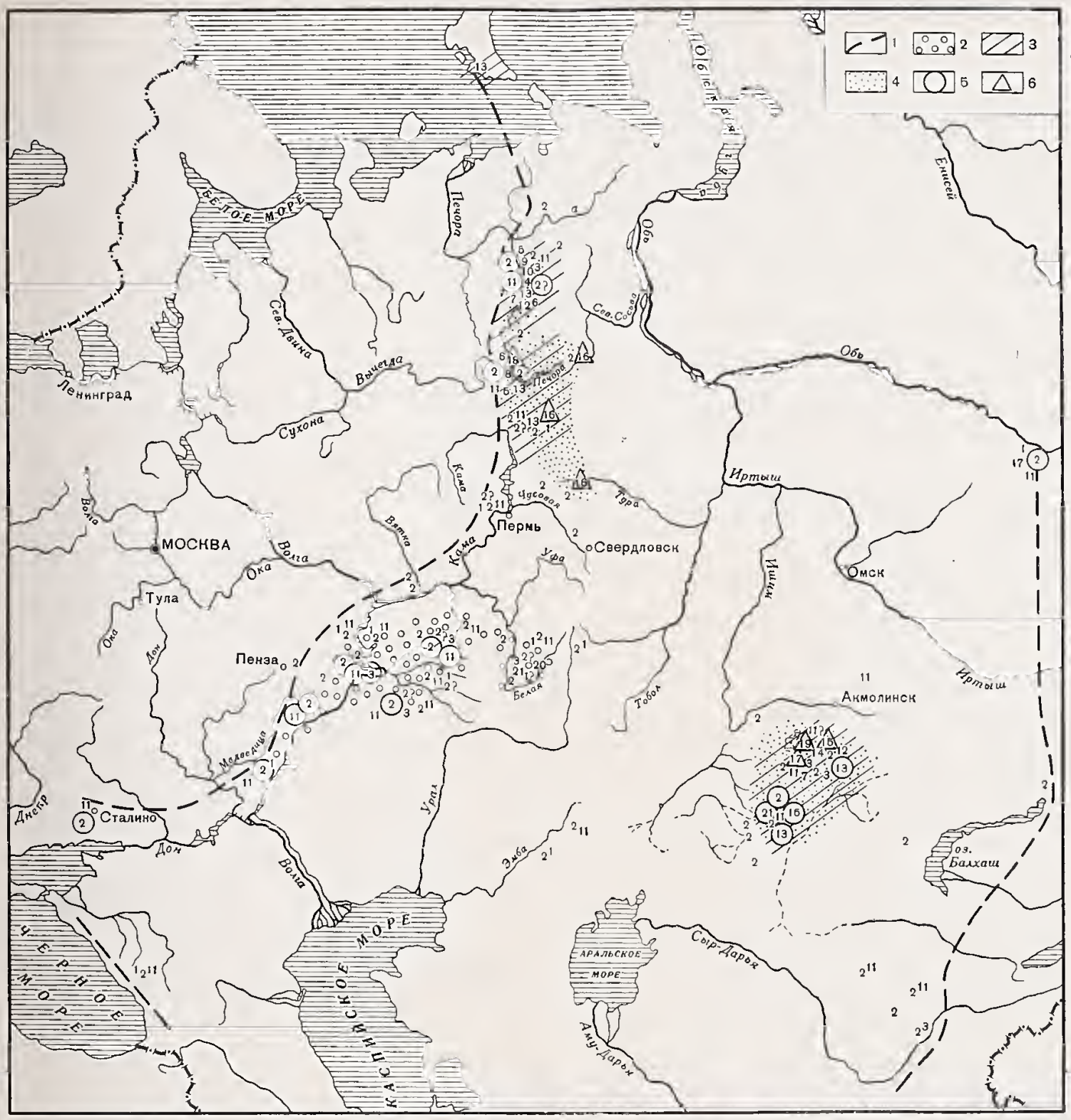


Рис. 1. Карта распространения известных в настоящее время видов и разновидностей квазиэндотир

1 — граница распространения квазиэндотир; *2* — области наибольшего распространения *Quasiendothyra kobeitusana*; *3* — области наибольшего распространения *Q. mirabilis*; *4* — области наибольшего распространения группы *Q. konensis*; *5* — вид встречается часто; *6* — группа *Q. konensis*. Виды: *1* — *Quasiendothyra bella*; *2* — *Q. communis communis*; *3* — *Q. communis regularis*; *4* — *Q. communis kamenkaensis*; *5* — *Q. communis petchorica*; *6* — *Q. communis turbida*; *7* — *Q. communis umbilicata*; *8* — *Q. sazonovi*; *9* — *Q. communis conferta*; *10* — *Q. communis delicata*; *11* — *Q. kobeitusana kobeitusana*; *12* — *Q. kobeitusana smekhovi*; *13* — *Q. kobeitusana mirabilis*; *14* — *Q. mirabilis paradoxa*; *15* — *Q. konensis*; *16* — *Q. konensis* (*Q. radiosa* Mal.); *17* — *Q. konensis klubovi*; *18* — *Q. konensis dentata*; *19* — *Q. konensis tengisica*; *20* — *Q.* (*klubovella*) *marcovskii*; *21* — *Q.* (*klubovella*) ex gr. *kobeitusana*.

весьма разнообразных квазиэндотир при наличии обильных промежуточных, уклоняющихся и уродливых форм. Так, отмечались особи с раковинами от плоских до почти шарообразных, от почти эволютных до почти инволютных, от спиральных до развернутых, с низкой более или менее симметричной и с высокой, относительно колеблющейся спиралью. Некоторые особи по отдельным признакам могли быть выделены в новые роды, не говоря уже об новых видах, присутствие которых казалось очевидным (см. табл. II, III, IV).

Интересно, что своеобразие этого комплекса находит себе аналогию в развитии визейских кораллов. Согласно Т. А. Добролюбовой (1948), изучавшей изменчивость кораллов ряда *Dibunophyllum — Caninia okensis* Подмосковного бассейна, после медленного эволюционного процесса их развития отмечался «революционный этап», характеризовавшийся большой амплитудой изменчивости. Однако, как удалось установить Добролюбовой, небольшая изменчивость «эволюционного» этапа имела большее значение для систематики, чем существенные резкие изменения родового порядка «революционного» этапа. По данным Добролюбовой, все формы революционного этапа являлись переходными с расшатанной, еще не закрепившейся наследственностью и не могли рассматриваться как обычные в систематике роды и виды. Такое увеличение изменчивости Добролюбова связывала со значительным изменением режима бассейна, с быстрой сменой и неустойчивостью физико-географических условий в это время.

По-видимому, такой же своеобразный комплекс среди фораминифер (орбитолин) описывает Хенсон (Henson, 1948) в юрских отложениях юго-западной Азии. Этот комплекс отличался исключительной пластичностью признаков и наличием большого числа переходных форм. Последнее позволило Хенсону рассматривать его как единое «генетическое сплетение», образовавшееся в результате появления мутаций и гибридов с преобладанием местных форм, под влиянием окружающих условий среды. В пределах этого комплекса Хенсон установил морфологические виды и разновидности («Morphologischen arten und varieteten»), в основу которых было положено численное соотношение форм с постоянной комбинацией признаков.

Эти факты заставляют с большой осторожностью подходить к внезапному разнообразию особей видов, одновременно развивавшихся, различными темпами в разных палеогеографических областях, в частности к кажущемуся большому числу «новых» видов, распространенных в казахстанском этренском комплексе. Первые примитивные квазиэндотиры отмечаются Н. Е. Чернышевой (1940) и О. А. Липиной (1955) из пролобитовой зоны Западного склона Южного Урала. В течение пролобитового и левигитового времени они медленно эволюнровали, постепенно расселяясь в окружающие геосинклинальные и платформенные области (рис. 2). Моменты их первого появления в различных областях несколько не совпадают; расселение происходило, по-видимому, в пределах всего верхнефаменского времени, в зависимости от благоприятности фаций и удаленности от центра расселения.

В эту первую фазу развития, которая может быть названа, по Добролюбовой (1948), «эволюционной», устанавливается три вида: *Quasiendothyra bella* (N. Tschern.), *Q. communis* (Raus.) и *Quasiendothyra* (*Klubovella*) *markovskii* N. Tschern.

В течение пролобитового и левигитового времени эволюция квазиэндотир во всех областях шла в сторону укрупнения размеров раковин с соответственным увеличением числа оборотов и камер, усложнения строения ее стенки, усиления признаков эволютности и дополнительных отложений (хомат) и становления ситовидного устья.

Способность к развертыванию спирали у квазиэндотир проявилась уже

на первой фазе их развития. Как показывают изображения Липиной (1960), спиральные части древних «аммобакулитов» различны. Так, особи, изображенные Липиной на табл. II, фиг. 7—9, по-видимому, генетически связаны с *Quasiendothyra bella*, а на фиг. 10 — с *Q. communis*.

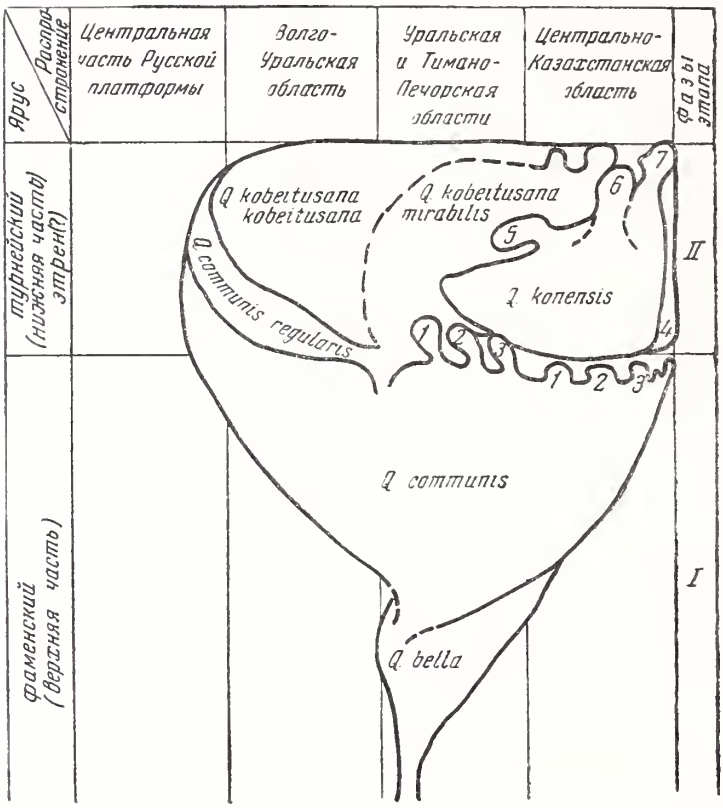


Рис. 2. Схема соотношения распространения видов квазиэндотир в пространстве и во времени

1 — *Quasiendothyra communis* var. *turbida*; *2* — *Q. communis* var. *kamaenkaensis*; *3* — *Q. communis* var. *petchorica*; *4* — *Q. communis* var. *radiata*; *5* — *Q. konensis* var. *dentata*; *6* — *Q. konensis* var. *mutabilis*; *7* — *Q. konensis* var. *glomiformis*

К сожалению, вопрос соотношения распространения видов *Q. bella* и *Q. communis* в пространстве и времени недостаточно освещен, однако можно предполагать, что вид *Q. bella* был более древним и имел более ограниченный географический ареал распространения. В верхнем фамене разрезов Мугоджар и Центр. Казахстана сначала появляется *Q. bella*, несколько выше отмечается типичная *Q. communis*. Появление *Q. bella*, по-видимому, было связано с развитием рода *Septaglomospiranella*.

Как говорилось выше, усиленное формообразование («революционная фаза развития») квазиэндотир начинается примерно с этренского времени (рис. 2). В это время появляется большинство известных в настоящее время видов.

На рис. 1 нами нанесены номерами пункты находок различных видов с возможным указанием численного выражения (редко, обычно и часто). Как видно из приведенных данных, наиболее широкие географические

ареалы, почти совпадающие, имеют виды *Quasiendothyra communis* и *Q. kobeitusana*, несколько более сокращенный ареал имеет вид *Q. mirabilis* и относительно ограниченный *Q. konensis* (Leb.). Остальные виды, обычно редкие, приурочены к небольшим районам и вкраплены в ареалы указанных видов.

Ареалы широко распространенных видов в значительной мере перекрываются и таким образом казалось бы, что вопрос об географических подвидах должен был бы отпасть. Однако в палеонтологическом материале можно предполагать возможность одновременного наличия разных подвидов одного вида. Это связывается с отсутствием жестких границ между подвидами одного вида и постоянным колебанием географического распространения популяций. Последние, будучи изолированы в одно время, могут неоднократно перекрываться в другое, но при этом они должны сопровождаться большой изменчивостью, связанной с гибридизацией (Sylvester — Bradley, 1951). Несомненно, что в этом случае большую роль должно играть количественное соотношение их особей, критерий численности.

Наиболее широкий географический ареал распространения имеет вид *Quasiendothyra communis*. Охватывая обширную территорию, этот вид, естественно, должен был приспосабливаться в разнообразным экологическим условиям и, следовательно, иметь значительную внутривидовую изменчивость.

По данным Д. М. Раузер-Черноусовой (1948), О. А. Липиной (1955) и А. В. Дуркиной (1959), изменчивость вида *Quasiendothyra communis* выражается в большей или меньшей эволютности раковин, в большом разнообразии внешней формы, в колебании размеров, в толщине и строении стенки (непостоянное развитие радиально-лучистого слоя) и степени развития хомат.

В пределах вида *Q. communis* Липина (1955) устанавливает форму *Q. communis* forma *regularis*, отличающуюся более эволютным и симметричным навиванием, а Лебедева (1956) форму — «*umbilicata*» по относительной инволютности и глубоким пупкам раковины. Форма «*regularis*» имеет широкий географический ареал распространения (рис. 1) и появляется во времени позднее, чем *Q. communis communis*; по-видимому, ее можно рассматривать как хронологический подвид.

Для иллюстрации пределов изменчивости квазиэндотир группы *Q. communis* мы остановимся на комплексе квазиэндотир, встреченном нами в одном незначительном по мощности прослое в кровле фамена — основание этрен (?) в обнажении р. Кара-Кигнир. Квазиэндотиры здесь были найдены в большом количестве, причем по характеру спирали раковины они подразделялись на ряд групп, количественное соотношение между которыми дается на графике (рис. 3) (кривая *б—б*). Другая кривая, *а—а* представляет вариационную кривую изменчивости признака эволютности раковин квазиэндотир. Этот график дает пику, соответствующую наибольшему числу особей *Q. communis regularis*, что говорит об обособлении этого подвида в данное время. Крайние варианты кривой резко различны, в то время как средние представляют трудность разраничения вследствие наличия переходных форм.

Очень интересны крайние правые варианты, один из представителей которых изображен нами на табл. I, фиг. 8. По внешнему виду они очень сходны с *Quasiendothyra kobeitusana* (Raus.), но отличаются от последней малыми размерами, низкой спиралью и отсутствием лучистого слоя (табл. II, фиг. 8, 9). Как видно из графика (рис. 3, VI), эти формы составляют весьма малый процент от общего комплекса квазиэндотир.

Следует ли относить подобные формы к виду *Q. kobeitusana* или рассматривать их как крайние прогрессивные варианты группы *Q. communis*? Тесная связь данных форм с группой *Q. communis*, мелкие размеры, низкая

спираль, слабые хоматы, а главное, отсутствие радиально-лучистого слоя в стенке раковины, который является одним из основных признаков второй фазы развития квазиэндотир, позволяет скорее рассматривать их как разновидность квазиэндотир группы *Q. communis*. Исходя из этого, эти уплощенные, сильно эволютные особи мы рассматриваем как *Q. communis* var. *delicata*, отождествляя их с формами А. В. Дуркиной (1959), описанными под названием *Q. kobeitusana* var. *delicata*, но связываем их происхождение с *Q. communis*, а не *Q. kobeitusana*.

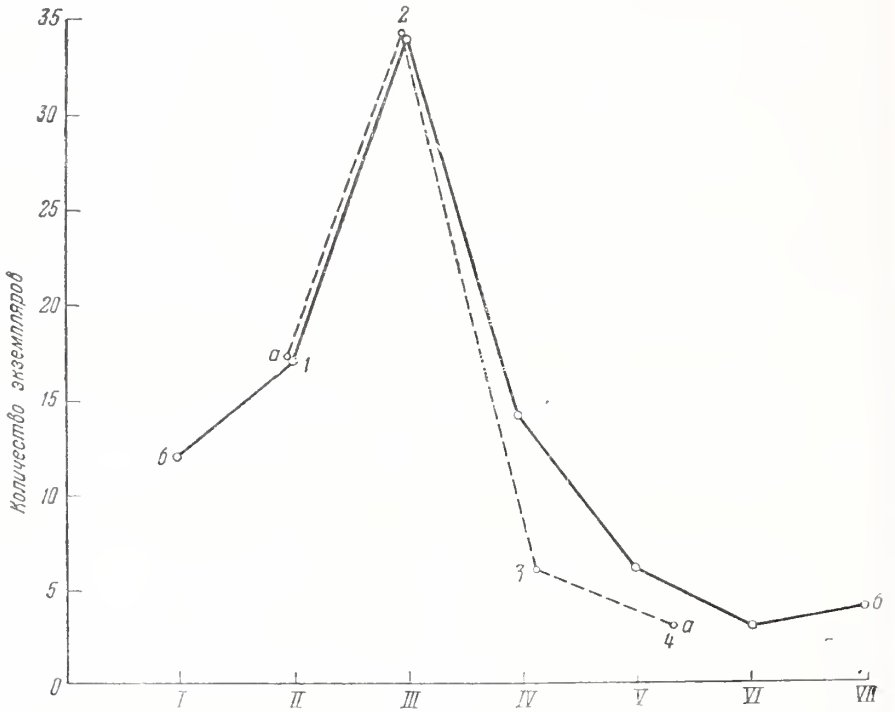


Рис. 3. Графики количественного соотношения форм различной степени эволютности (*а — а*) и количественного соотношения квазиэндотир с различным типом навивания (*б — б*). Верхняя часть устькарагандинских слоев Центрального Казахстана

К р и в а я (*а — а*): *1* — особи с 1—1½ эволютными оборотами; *2* — особи с 1½—2½ эволютными оборотами; *3* — особи с 2½—3½ эволютными оборотами; *4* — особи с 3½—4½ эволютными оборотами
К р и в а я (*б — б*): *I* — *Quasiendothyra* ex gr. *bella*; *II* — *Q. communis communis*; *III* — *Q. communis regularis*; *IV* — *Q. communis kamenkaensis*; *V* — *Q. communis petchorica*; *VI* — *Q. communis delicata*; *VII* — *Q. communis mirabiliformis*.

Возвращаясь к рис. 3, любопытно отметить, что одновременно в исследуемом комплексе, представленном преимущественно низко спиральными квазиэндотирами, появляются отдельные особи с высокой спиралью в последнем обороте (см. табл. I, фиг. 9) или с высокими оборотами уже в ранней стадии развития, т. е. у этих форм происходит становление высокой спирали, свойственной следующей этренской фазе развития квазиэндотир. Такие особи мы также оставляем в пределах вида *Q. communis* (например, *Q. communis* var. *mirabiliformis*, табл. I, фиг. 9).

Кроме указанных форм, отмечается небольшой процент особей с изменчивым навиванием раковины, или с постепенным переходом от клубкообразной стадии (см. табл. I, фиг. 4). Типичной *Q. communis* свойственно доволь-

но резкое изменение оси навивания при переходе от клубкообразной стадии к симметричной или, наоборот, крайне нерезкое, так что пупочные области становятся выпуклыми (см. табл. I, фиг. 2).

Поскольку изменчивость навивания раковины свойственна *Quasiendothyra communis*, что отмечалось ранее и другими исследователями, и эти отклонения в процессе эволюции не закреплялись, мы рассматриваем их как внутривидовую изменчивость. Отсюда такие виды, как «*Endothyra*» *turbida* и *Quasiendothyra kamenkaensis* Durk., отличающиеся от *Q. communis* только колебанием навивания более резким или менее резким, нам, кажется, следует рассматривать как вариететы вида *Q. communis*. Это предположение подкрепляется и географическим и хронологическим критериями. Указанные разновидности встречаются нечасто и вкраплены в ареал вида *Quasiendothyra communis*.

Основной ареал развития вида *Quasiendothyra kobeitusana*, по-видимому, приходился на современную Волго-Уральскую территорию, где особи этого вида отмечаются относительно часто; в области Урала и Центрального Казахстана типичные представители этого вида редки.

Согласно данным различных исследователей (Липина, 1955; Лебедева, 1956; Дуркина, 1959), у вида *Quasiendothyra kobeitusana* внутривидовая изменчивость выражается в некотором колебании размеров оси навивания раковины, ширине и высоте ее оборотов, т. е. по существу имеются переходные формы к типу *Quasiendothyra mirabilis* N. Tschern. Последняя, как известно, отличается от *Q. kobeitusana* только некоторым колебанием оси навивания последних оборотов и более высокой и широкой спиралью раковины. Встречаются *Q. kobeitusana* и *Q. mirabilis* хронологически одновременно, но географические ареалы их несколько отличаются. Ареал распространения *Q. mirabilis* более сокращен и преимущественное ее развитие отмечается в Уральской и Центрально-Казахстанской областях, в то время как *Q. kobeitusana* более характерна для Волго-Уральской области. Таким образом, эти два вида при наличии переходных форм могли бы рассматриваться как два подвида одного вида.

Очень интересный комплекс квазиэндотир был встречен нами в тогузкуньских слоях (слои этрен?) в разрезе р. Кара-Кингир. Здесь, так же как и в слоях с частой *Quasiendothyra communis*, разобранных выше, наблюдалась большая внутривидовая изменчивость, причем в тех же пределах, но раковины всех форм характеризовались присутствием внутреннего радиально-лучистого слоя и преимущественным развитием высоких спиралей. Здесь были распространены формы с уплощенными эволютными в большей своей части симметричными раковинами, до несимметричных слабо эволютных и спирально свернутых и развернутых (табл. II, фиг. 10, 11, 12; табл. III и IV).

Наибольшее количество особей имело высокую спираль с относительным колебанием осей навивания (табл. III, фиг. 1—5). Симметричные формы типа *Q. smekhovi* Leb. встречались единично, представляя собой, по-видимому, разновидность квазиэндотир группы *Q. kobeitusana*.

Общее направление изменения всех форм в сторону увеличения размеров, высоты спирали, массивности радиально-лучистого слоя в среднем при сохранении широкого диапазона колебаний положения осей навивания хорошо выступает при сравнении особей устькарагандинского времени (верхи фамена—этрен?) (см. табл. I, фиг. 1—14) и особей тогузкуньского времени (этрен?) (см. табл. II, фиг. 1—6 и фиг. 10—12; табл. III).

Несомненно, с тогузкуньского времени режим бассейна как-то резко изменился, что привело к образованию этого сложного «генетического сплетения». Выделение в этом комплексе систематических единиц, кроме наличия переходных форм, затрудняется еще часто невозможностью отделения молодых особей от взрослых. Изучение подобных комплексов представляет

большой интерес, так как показывает возможности пределов изменчивости популяций.

Как говорилось выше, повышенное формообразование здесь, возможно, объясняется влиянием рассеянных элементов, связанных с продуктами вулканической деятельности переходного от девона к карбону времени.

Все встреченные в указанных выше отложениях своеобразные формы, не имевшие, однако, значения для дальнейшего хода эволюции эндотиридей и ограниченные определенными экологическими условиями, мы рассматриваем в пределах видов: *Q. communis*, *Q. kobeitusana* и *Q. konensis*.

Квазиэндотиры типа *Q. konensis* (Leb.) составляют своеобразную группу форм, к которой могут быть присоединены такие, как *Quasiendothyra klubovi* (Leb.), *Q. tengisica* (Leb.), *Q. dentata* (Leb.) и *Q. radiosa* Mal.

Все эти наутилоидные формы объединяются однотипным характером навивания (слабо эволютным), высокой спиралью раковины с нередко постепенным изменением угла оси при переходе во взрослую стадию, наличием хомат, ситовидного устья и двуслойным строением стенки с хорошо развитым внутренним радиально-лучистым слоем. По соотношению ранней стадии роста с колебанием осей навивания и взрослой симметричной стадии они сходны с *Q. communis*.

Согласно идентичности морфологических признаков и общности географического ареала и хронологического интервала, *Quasiendothyra radiosa* Н. П. Малаховой (1959) является синонимом *Q. dentata* А. В. Дуркиной (1959). В то же время *Q. dentata* Durk., по-видимому тождественна *Q. konensis* Н. С. Лебедевой (1956), представляя лишь более крупную разновидность последней. Кстати сказать, в районе р. Кара-Кингир нами были встречены особи этого вида с колебанием диаметра раковины от 0,69 до 1,08 мм и с относительно хорошо развитыми хоматами. Представители вида *Q. klubovi* Leb. не имеют резких морфологических отличий от *Q. konensis*, в то же время они редки и вкраплены в ареал *Q. konensis* (возможно даже, что это молодые стадии или *Q. konensis* или *Q. mirabilis*). Условно их можно рассматривать как *Quasiendothyra konensis* var. *klubovi*.

Принадлежащая к группе *Quasiendothyra konensis* *Q. tengisica*, также редко встречающаяся форма, несомненно, представляет сильно уклоняющийся вариант ряда *Q. konensis*, вероятно, может рассматриваться как аберрация (в нашем материале на 100 сечений квазиэндотир было встречено два сечения типа *Q. tengisica*).

В настоящее время происхождение *Q. konensis* остается не совсем ясным. Лебедева (1956) относит *Q. konensis* к группе *Q. communis*. Малахова (1959) сравнивает *Q. radiosa* с *Endothyra communis*, подчеркивая тем самым близость этих форм. По типу навивания раковины, этот вид, несомненно, сходен с *Q. communis*, но наличие высокой спирали и массивного лучистого слоя в стенке раковины сближает его с группой *Q. kobeitusana*.

В пределах вида *Quasiendothyra konensis* можно выделить несколько разновидностей более мелких с более слабо выраженными хоматами — *Q. konensis* var. *konensis* (Leb.), более крупных с хорошо выраженными хоматами и более толстой стенкой — *Q. konensis* var. *dentata* (Durk.), с относительно уплощенной раковиной *Q. konensis* var. *mutabilis* var. nov. и очень своеобразную разновидность с резким выраженным признаком клубкообразности — *Q. konensis* var. *glomiformis* var. nov.

Таким образом, все многообразие форм квазиэндотир, известных из переходного от девона к карбону времени, может быть сведено к следующим видам: *Quasiendothyra bella*, *Q. communis*, *Q. kobeitusana* и *Q. konensis*, в пределах которых могут быть выделены группы и подгруппы. В основу подразделения на группы и подгруппы положены форма и строение раковины, характер навивания, строение стенки, а также стратиграфическое распространение (табл. 1).

Таблица 1

Таблица систематических признаков видов и подвидов рода *Quasiendothyra*

Группа и подгруппа	Форма раковины	Характер навивания	Строение стенки	Стратиграфический интервал	Разновидности	Признаки второстепенного значения
I группа *Q. communis*	От наутилоидной до дисковидной, иногда с выпуклыми, реже вогнутыми пупками	Ранняя стадия со значительным колебанием осей навивания, более поздняя слабо эволютная симметричная, до $1—1^1/_2$ оборотов. Обороты низкие	Однослойная, реже двуслойная с внутренним радиальнолучистым слоем, обычно слабо выраженным	Фаменский ярус — этрен (нижняя часть?)		
1-я подгруппа *Q. bella*	Мелкая наутилоидная с небольшим числом оборотов и камер (число оборотов 2—3, камер до 8)	Слабо эволютная	Однослойная	Преимущественно фаменский ярус		
2-я подгруппа *Q. communis communis*	Обычно наутилоидная с большим числом оборотов и камер (число оборотов $3—4^1/_2$, камер 9—12)	$1—1^1/_2$ оборота эволютны и симметричны	Однослойная, реже двуслойная	Преимущественно верхняя часть фамена, нижняя часть этрен	var. *turbida* forma *umbilicata* var. *kamenkaensis* var. *radiata*	Выпуклые пупки. Вогнутые пупки. Постепенный переход от молодой стадии к взрослой. Крупная, двуслойная
3-я подгруппа *Q. communis regularis*	Обычно дисковидная (число камер до 13)	$1^1/_2—2$ оборота реже более эволютны и симметричны	То же	Преимущественно нижняя часть этрен, реже фамен	var. *delicata* var. *mirabiliformis* var. *petchorica*	Сильно уплощенная и эволютная. Быстрое возрастание высоты последнего оборота. Относительно широкая, двуслойная

Таблица 1 (окончание)

Группа и подгруппа	Форма раковины	Характер навивания	Строение стенки	Стратиграфический интервал	Разновидности	Признаки второго степенного значения
II группа *Q. konensis*	Обычно от наутилоидной до субшарообразной	Обычно слабо эволютна, не более 1-го оборота. Обороты высокие	Двуслойная с хорошо выраженным внутренним слоем	Этрен (нижняя часть?)	var. *dentata* var. *mutabilis* var. *klubovi* abber. *tengisica* var. *glomiformis*	Более крупная, с более толстой стенкой. Относительно сжатая с боков. Массивные хоматы Субшарообразная. Субшарообразная с клубкообразным навиванием, слабые хоматы
III группа *Q. kobeitusana*	Обычно дисковидная с параллельными или вогнутыми пупками (число камер до 17)	Обычно эволютная и симметричная в большей своей части (2—3, реже 4 оборота) Обороты высокие	То же	То же		
1-я подгруппа *Q. kobeitusana*	То же	Последние обороты симметричны	То же	То же	var. *smekhovi*	Более крупная, более округлое очертание камер
2-я подгруппа *Q. mirabilis*	То же	Последние обороты с небольшим колебанием осей навивания	То же	То же		

ВЫВОДЫ

Настоящая статья явилась попыткой обобщения материала по систематике эндотироидных фораминифер пограничных слоев девона и карбона. В результате исследований возник целый ряд спорных вопросов, многие из которых пока не решаются автором, но ставятся в дискуссионном порядке. Решение некоторых вопросов было затруднено методикой исследования палеозойских фораминифер, которое проводилось почти исключительно по шлифам. Изучение фораминифер по сечениям в шлифах, хорошо оправдавшее себя для стратиграфических целей, не всегда позволяет выявлять все детали внешнего строения раковины (в частности, характер устьев, развертывание и др.) и устанавливать точные размеры раковины, и таким образом ограничивает применение некоторых критериев современной систематики.

Своеобразие эндотироидных фораминифер, распространенных в переходное от девона к карбону время, позволяет рассматривать это время как особый этап в истории развития эндотиридей.

Основной особенностью данного этапа является пластичность морфологических признаков, имеющих важное систематическое значение в филогенезе эндотиридией. Эта пластичность на ранних этапах филогенеза может рассматриваться как один из критериев для выделения систематических единиц относительно высокого ранга.

В филогенезе отряда эндотиридей квазиэндотироидные фораминиферы выделяются как особое подсемейство или даже может быть семейство.

Все основные морфологические признаки квазиэндотир находились в стадии становления, часто имея непостоянный характер. Только присутствие дополнительных образований было свойственно всем квазиэндотирам. В процессе филогенеза выявляются ведущие морфологические признаки, закреплявшиеся в процессе эволюции. Сюда относится образование двуслойных стенок раковины, развитие высоких оборотов, постепенное относительное увеличение симметричных и эволютных взрослых стадий. К категории непостоянных признаков в течение всего времени существования квазиэндотир относятся: общий тип навивания — меняющийся от резко несимметричного до относительно симметричного, от слабо эволютного к сильно эволютному, а также появление развернутых форм и, возможно, образование ситовидного устья.

Как показали исследования, ситовидное устье, по-видимому, свойственно роду *Quasiendothyra*, так как оно было прослежено у топотипов, а также наблюдалось у особей различных видов квазиэндотир. В то же время при большой пластичности признаков на раннем этапе эволюционного развития эндотиридей последние не всегда имели ситовидное устье.

Способность к развертыванию спирали отмечается, по-видимому, у различных видов квазиэндотир, прослеживаясь с самой ранней фазы их филогенеза. В некоторых палеогеографических областях экологические условия, вероятно, способствовали развитию признака развертывания спирали (Центральный Казахстан), в других этот признак проявлялся слабо (Тимано-Печорская провинция).

Практическая невозможность установления в настоящее время функционального значения признака развертывания раковин и достоверных связей между спиральносвернутыми и развернутыми формами, а также их численных соотношений позволяет принять на данном этапе изучения квазиэндотир для развернутых квазиэндотир условную категорию морфологического подрода (подрод *Klubovella*).

Развитие признака развертывания спирали у квазиэндотир, а также, возможно, отчасти признака ситовидного устья, вероятно, было связано с влиянием особых физико-географических условий, так как эти признаки

(с теми же особенностями) одновременно и параллельно развиваются у турнейеллид. Последнее позволяет на тех же основаниях выделить морфологический подрод *Rectaseptaglomospiranella*. Аналогично обстоит вопрос с ситовидным устьем у турнейеллид, на раннем этапе их развития этот признак находился в стадии пластичности и, вероятно, имел различное систематическое значение.

Род *Quasiendothyra* понимается как особый этап развития эндотиридей с определенными границами изменчивости морфологических признаков, определенным географическим ареалом и стратиграфическим интервалом (фаменский ярус — этрен).

Группа «*Endothyra*» *communis* включается в род *Quasiendothyra* как ранняя стадия развития последнего. Группа *Endothyra konensis*, характеризующаяся типом навивания, подобным *Q. communis*, при развитии высокой спирали и двуслойной стенки — признаков, свойственных квазиэндотирам более поздних стадий развития, рассматривается как одно из направлений филогенеза квазиэндотир.

Небольшие колебания в положении осей навивания, в очертаниях раковины, развитии хомат и некоторые другие второстепенные признаки, не закрепившиеся в процессе эволюции и не получившие широкого распространения, расцениваются как внутривидовая изменчивость. При дальнейшем изучении, возможно, некоторые комбинации этих признаков при географическом или стратиграфическом обособлении послужат для установления ряда подвидов. Бо́льшая часть признаков, положенных в основу известных в настоящее время видов, относится к категориям внутривидового порядка, отсюда ранг этих видов должен быть снижен.

Резкие изменения экологических условий в некоторых случаях приводили к образованию одновременных сложных «генетических сплетений», т. е. комплексов, характеризующихся наличием большего числа уклоняющихся и переходных форм, иногда с значительным диапазоном изменчивости. Эти уклонения, по-видимому, также имели только внутривидовое значение (примером может быть комплекс фораминифер тогузкуньских слоев Центрального Казахстана).

Жестких границ между видами квазиэндотир в процессе филогенеза обычно не наблюдается, резкие отличия имеются только между крайними формами филогенетических ветвей.

В процессе становления новых форм, в пределах изменчивости исходного вида могут появляться особи с признаками нового вида, но они обычно редки, имеют мелкие размеры и не все признаки, свойственные новому виду, (например, *Q. communis* var. *delicata* имеет навивание, свойственное *Q. kobeitusana*, но спираль раковины этой формы еще низкая и стенка однослойная).

В этапе развития квазиэндотир устанавливается две фазы (первая из них может быть подразделена на две подфазы, отвечающие становлению видов *Q. bella* и *Q. communis*), границы между которыми пока не ясны. Первая фаза характеризуется относительно медленной эволюцией и постепенным расселением вида. Только в самом конце ее отмечается явление дифференциации с усилением формообразования, но главным образом внутривидового порядка. Вторая фаза определяется усиленным формообразованием с широким диапазоном изменчивости, это фаза ярко выраженной адаптивной радиации и идиоадаптации. Три наиболее важных морфологических признака закрепляются в течение этой фазы: характер навивания (эволютное и относительно симметричное в большей части раковины), высокая спираль и двуслойная стенка. Развитие квазиэндотир идет главным образом в двух направлениях: 1) развитие форм дисковидных, эволютных в большей своей части, по способу надставки стадий с постепенным сокращением юношеской стадии (группа *Q. kobeitusana*); 2) появление новых признаков — высокой

спирали раковины и двуслойного строения стенки с самых ранних стадий развития при сохранении древнего типа навивания, т. е. происходит выпадение взрослой стадии. Этот тип развития обычно сопровождается наличием крупных, иногда неправильной формы начальных камер (группа *Q. konensis*), что говорит о глубоких изменениях еще в эмбриональной стадии.

Начало второй фазы в развитии квазиэндотир представляет довольно четкий рубеж в их филогенезе. Широкая, но неустойчивая изменчивость большинства морфологических признаков, появление ряда признаков, закрепляющихся только много позднее (турнейский или визейский века), возможно, позволяют рассматривать этап развития квазиэндотировой фауны как период неустойчивой эволюции в общем ходе филогенетического развития отряда Endothyridae.

ОПИСАНИЕ ВИДОВ

СЕМЕЙСТВО ENDOTHYRIDAE

ПОДСЕМЕЙСТВО QUASIENDOTHYRINAE

Род *Quasiendothyra* Rauser, 1948

1952. *Ammobaculites*. Чернышева, Труды Всес. н.-и. геол. ин-та «Палеонтология и стратиграфия», стр. 18, табл. I, фиг. 5.
1956. *Cribroendothyra*. Лебедева, Труды Всес. нефт. геол.-развед. ин-та, новая серия, вып. 98 «Микрофауна СССР», сб. VIII, стр. 47.
1956. *Klubovella*. Лебедева, Труды Всес. нефт. геол.-развед. ин-та, новая серия, вып. 98, «Микрофауна СССР», сб. VIII, стр. 52.
1940—1960. *Endothyra* (частично) разных авторов.

Тип рода — *Endothyra? kobeitusana*. Раузер, 1948. Труды Ин-та геол. наук АН СССР, геол. серия № 2, вып. 66, стр. 7, табл. II, фиг. 2—5.

Род полиморфный. Раковина дисковидная или наутилоидная, спирально свернутая с изменчивым положением осей навивания, но в типичном случае в последней стадии роста относительно симметричная и эволютная; в поздней стадии иногда развернутая. Устье ситовидное в последних камерах, в более поздних резорбируется, реже простое. Стенка известковая тонкозернистая, у более молодых специализированных представителей двуслойная с внутренним стекловато-лучистым слоем. Дополнительные отложения — в виде хомат, псевдохомат и утолщений краев септ над устьевым отверстием.

Замечание. Наиболее изменчивы у квазиэндотир характер спирали и связанная с ним внешняя форма раковины, хотя общее направление эволюции идет в сторону образования более или менее симметричной эволютной спирали в последних стадиях роста. Наиболее постоянен признак хомат, степень интенсивности развития которых в то же время функциональна экологическим условиям (коррелятивно — форме раковины). С более молодым этапом развития квазиэндотир, по-видимому, связано появление лучистого слоя стенки раковины, наблюдающегося с этренского времени у большинства специализированных форм, степень развития лучистого слоя также определяется экологическими условиями.

Распространение и возраст. Верхняя часть фаменского яруса, этрен.

ГРУППА *Quasiendothyra communis*

Quasiendothyra communis (Raus.)

Табл. I, фиг. 2—17

1940. *Endothyra communis*. Чернышева, Бюлл. Моск. об-ва испытат. природы, отд. геол., т. XVIII (5—6), стр. 124—125, табл. I, фиг. 5; табл. II, фиг. 7.

1948. *Endothyra communis*. Раузер, Труды ин-та геол. наук АН СССР вып. 66, геол. серия, стр. 6, 7, табл. I, фиг. 15—17: табл. II, фиг. 1, 6.

1954. *Endothyra communis*. Гроздилова и Лебедева, Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, новая серия, вып. 61, стр. 79, табл. IX, фиг. 10—11.

1955. *Endothyra communis*. Липина, Труды Ин-та геол. наук АН СССР, вып. 163, стр. 57—58, табл. VI, фиг. 14—18 и 21—22.

1955. *Endothyra communis* Rauser forma *regularis*. Липина, Труды Ин-та геол. наук АН СССР, вып. 163, стр. 58, табл. VI, фиг. 23—25; табл. VII, фиг. 1—3.

1956. *Endothyra communis* var. *communis*. Лебедева, Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, новая серия, вып. 98. «Микрофауна СССР», сб. VIII, стр. 42, табл. I, фиг. 5.

1956. *Endothyra communis* var. *umbilicata*. Лебедева, Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, новая серия, вып. 98, «Микрофауна СССР», сб. VIII, стр. 43—44, табл. I, фиг. 12—13.

1959. *Quasiendothyra kamenkaensis*. Дуркина, Труды Всес. нефт. н.-и. геол. развед. ин-та, новая серия, вып. 136, «Микрофауна СССР», сб. X, стр. 158—159, табл. VI, фиг. 8—11.

1959. *Enodothyra turbida*. Дуркина, Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, новая серия, вып. 136, «Микрофауна СССР», сб. X, стр. 158—159, табл. VI, фиг. 8—11.

1959. *Quasiendothyra petchorica*. Дуркина, Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, новая серия, вып. 136, «Микрофауна СССР», сб. X, стр. 150—151, табл. IV, фиг. 3, 4.

Раковина наутилоидной, чечевицеобразной и дисковидной формы с округлой периферией, со слабо эволютными, редко эволютными в большей своей части оборотами. Последние один-два оборота лежат в одной плоскости, реже три. Отношение наибольшей ширины к диаметру колеблется от 0,3 до 0,6. Диаметр раковины в среднем изменяется от 0,35 до 0,55 мм, число оборотов колеблется в небольших пределах от 3 до 5; число камер от 9 до 14. Положение оси навивания обычно меняется при переходе во взрослую стадию, чаще резко, реже постепенно. Септы изогнуты слегка вперед, обычно утолщены на концах. Начальная камера обычно небольшая, диаметр ее равен 23—60 μ.

Стенка раковины известковая, чаще тонко равномерно зернистая, редко с внутренним радиально-лучистым слоем, толщина ее в среднем равна около 15—20 μ.

Устье в последних оборотах взрослых особей часто ситовидное. Дополнительные отложения в виде псевдохомат и хомат.

Изменчивость выражается главным образом в различном положении оси навивания, обычно наиболее резко проявляющемся в молодой стадии, в большей или меньшей эволютности последних оборотов, высоты оборотов и строения стенки. В пределах вида *Q. communis* выделяется два хронологических подвида: *Q. communis* (Raus.) subsp. *communis* (Raus.) и *Q. communis* (Raus.) subsp. *regularis* (Lip.) и ряд вариететов *Q. communis* (Raus.) var. *turbida*, *Q. communis* (Raus.) var. *kamenkaensis*, *Q. communis* (Raus.) var. *delicata*, *Q. communis* (Raus.) var. *mirabiliformis*, *Q. communis* (Raus.) var. *radiata*.

Распространение и возраст. Широко распространенный вид, верхи фамена, этрен.

Quasiendothyra communis (Raus.) subsp. *communis* (Raus.)

Табл. I, фиг. 2, 10, 11, 12

Раковина спиральная наутилоидная или слабо уплощенная, обычно эволютная в последнем обороте. В некоторых случаях развернутая. Диаметр раковины равен 0,35—0,50 мм; отношение наибольшей ширины к диаметру составляет 0,5—0,6; число оборотов 3—$4^1/_2$; число камер 9—12; начальная камера 46—60 μ.

Навивание начальных оборотов происходит со значительным колебанием положения осей, последние 1—$1^1/_2$ оборота обычно симметричны и эволютны.

Стенка обычно однослойная, реже двуслойная, толщиной в 10—15 μ. Дополнительные отложения четкие.

Характерными признаками данного подвида являются небольшие размеры, наутилоидная форма, эволютность и симметричность в последнем обороте, небольшое число камер.

Распространение и возраст. Широко распространенная форма в различных районах Советского Союза (Русская платформа, Урал, Казахстан, Средняя Азия). Характерна для верхней части фаменского яруса и слоев этрен.

Quasiendothyra communis (Raus.) subsp. *regularis* Lip.

Табл. I, фиг. 6, 7, 13, 14, 16, 17

Раковина обычно дисковидная, уплощенная, со слегка углубленными пупочными областями, с симметричными эволютными $1^1/_2$ — 2 последними оборотами.

Диаметр раковины в среднем колеблется от 0,40 до 0,48 мм, с отклонениями до 0,52 мм; отношение наибольшей ширины к диаметру составляет 0,32—0,40; число оборотов 3—4; число камер 10—13; начальная камера 40—60 μ. Плектогироидная часть составляет незначительный процент от общей величины раковины. Обороты низкие.

Стенка обычно однослойная, реже со слабо выраженным радиально-лучистым слоем. Толщина стенки 15—20 μ. Дополнительные отложения обычно в виде высоких, слегка приостренных хомат.

Характерными признаками данного подвида являются уплощенность раковины, симметрия и эволютность последних $1^1/_2$—2 оборотов.

Распространение и возраст. Широко распространен подвид в пределах Советского Союза (Русская платформа, Урал, Центральный Казахстан, Средняя Азия). Слои этрен, верхи фаменского яруса (?).

Quasiendothyra communis (Raus.) var. *delicata* Durk.

Табл. I, фиг. 8

Раковина сильно уплощенная, эволютная и симметричная в большей своей части.

Диаметр раковины 0,46—0,52 мм; отношение наибольшей ширины к диаметру 0,34—0,36; число оборотов 4—5; число камер 13—14; диаметр начальной камеры 23—46 μ.

Стенка однослойная, дополнительные отложения узкие высокие, приостренные.

Распространение и возраст. Редкая форма. Центральный Казахстан (район р. Кара-Кингир), Тимано-Печорская область, Мугоджары (Джанган-сай). Верхи фамена (?) — этрен.

Quasiendothyra communis (Raus.) var. *turbida* (Durk.)

Табл. I, фиг. 3

Раковина наутилоидная с выпуклыми пупочными областями, симметричная и эволютная в последнем обороте. Предпоследний оборот резко, под углом в 90° меняет свою плоскость навивания.

Диаметр раковины 0,3—0,5 мм, отношение наибольшей ширины к диаметру 0,5—0,6.

Стенка однослойная; дополнительные отложения в виде округлых бугорков.

Распространение и возраст. Редкая форма. Тимано-Печорская область, Центральный Казахстан (район р. Кара-Кингир). Кровля фамена (?) — этрен.

Quasiendothyra communis (Raus.) var. *kamenkaensis* Durk.

Табл. I, фиг. 4

Раковина дисковидная, с постоянным колебанием оси навивания, без резкого перехода от молодой стадии ко взрослой, слабо эволютная.

Диаметр раковины 0,4—0,6 мм; отношение наибольшей ширины к диаметру 0,4—0,5.

Распространение и возраст. Форма редкая, встречается в Центральном Казахстане (район р. Кара-Кингир) и в Тимано-Печорской области. Кровля фамена (?) — этрен.

Quasiendothyra communis (Raus.) var. *radiata* Reitl. var. nov.

Табл. II, фиг. 1—3

Голотип — экз. № 3452/19, ГИН; р. Кара-Кингир; тогузкуньские слои.

Раковина относительно крупная, изменчивой формы, с относительно высокими оборотами, с постоянным хорошо развитым радиально-лучистым слоем.

Диаметр раковины 0,4—0,55 мм. Отношение наибольшей ширины к диаметру сильно колеблется.

Сравнение. Отличительным признаком данной разновидности является хорошо развитый лучистый слой стенки раковины, обычно составляющий $^2/_3$ всей толщины раковины; кроме того, раковины *Q. communis radiata* в среднем имеют бо́льшие размеры, чем *Q. communis communis*.

Распространение и возраст. Форма частая в Центральном Казахстане (район р. Кара-Кингир). Тогузкуньские слои (этрен-низы турне?).

ГРУППА *Quasiendothyra konensis*

Quasiendothyra konensis (Lebedeva)

Табл. III, фиг. 5

1956. *Endothyra konensis*. Лебедева, Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, новая серия, вып. 98, «Микрофауна СССР», сб. VIII, стр. 44—45, табл. I, фиг. 11.

1956. *Endothyra klubovi*. Лебедева, Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, новая серия, вып. 98, «Микрофауна СССР», сб. VIII, стр. 45, табл. II, фиг. 2.

1956. *Endothyra tengisica*. Лебедева, Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, новая серия, «Микрофауна СССР», сб. VIII, стр. 45, табл. II, фиг. 1.

1959. *Endothyra dentata*, Дуркина, Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, новая серия, вып. 136, «Микрофануа СССР», сб. 136, стр. 159, табл. VII, фиг. 1—3.

1959. *Endothyra radiosa*. Малахова, Труды Горно-геол. ин-та, вып. 38, стр. 93, табл. V, фиг. 1—4.

Раковина крупная, наутилоидная, иногда до субшарообразной формы, слабо эволютная, иногда выпрямляющаяся.

Диаметр раковины от 0,71 до 1,17 мм с преобладающим значением 0,8—1,0 мм; число оборотов 3—4; число камер 10—12; обороты высокие, начальная камера крупная, иногда неправильно округлой формы.

Стенка толстая, двуслойная с хорошо выраженным стекловато-лучистым слоем. Дополнительные отложения от массивных до слабых. Устье в последних камерах ситовидное.

Изменчивость выражается в изменении формы раковины и различной степени колебаний положения оси навивания, в тенденции к выпрямлению.

В пределах вида *Q. konensis* (Leb.) выделяется ряд разновидностей: *Q. konensis* var. *dentata* (Durk.) отличается крупными размерами более сжатой с боков формой, более толстой стенкой; *Q. konensis* var. *mutabilis* var. nov.— размеры крупные, характерна форма сильно сжатая с боков, обычно четкая эволютность последнего оборота; *Q. konensis* var. *glomiformis* var. nov. — обычно мелкая форма с клубкообразным навиванием, слабо развитыми хоматами; *Q. konensis* var. *klubovi* — мелкая форма, относительно сжатая с боков с массивными хоматами; *Q. konensis* var. *tengisica* — субшарообразная форма с высокими хоматами.

Распространение и возраст. Известна на Среднем и Северном Урале и в Центральном Казахстане. Слои этрен. Часто в районе р. Кара-Кингир, в тогузкуньских слоях.

Quasiendothyra konensis (Leb.) var. *mutabilis* Reitl. var. nov.

Табл. III. фиг. 3—4, 7; табл. IV, фиг. 4

Голотип — экз. № 3452/32, ГИН; р. Кара-Кингир; тогузкуньские слои.

Раковина массивная, наутилоидная, нередко с выпуклыми пупочными областями, иногда выпрямляющаяся.

Диаметр раковины от 0,75 до 1,19 мм, с преобладающим значением около 0,8—0,9 мм. Отношение ширины к диаметру в среднем равно 0,45—0,5. Число оборотов около 3; число камер в последнем обороте 9—11. Начальная камера обычно крупная, иногда неправильной формы, диаметр ее около 110—120 μ.

Стенка толстая двуслойная. Дополнительные отложения от массивных до слабых.

Устье ситовидное, с большим числом округлых отверстий.

Сравнение. Настоящая разновидность отличается от *Q. konensis konensis* и *Q. konensis dentata* сжатой с боков формой раковины. Следует отметить, что форма раковины значительно варьирует, в некоторых случаях приближаясь к *Q. konensis*, в других — к группе *Q. mirabilis*. В одних случаях образуются пупочные области выпуклые, в других слабовогнутые, асимметричные.

Распространение и возраст. Встречается в большом количестве в тогузкуньских слоях района р. Кара-Кингир одновременно с *Q. konensis konensis*.

Материал. Около 20 относительно ориентированных сечений.

Quasiendothyra konensis **(Leb.) var. *glomiformis* Reitl, var. nov.**

Табл. II, фиг. 4—6

Раковина от широко наутилоидной до субшарообразной формы, в типичном случае с клубкообразным навиванием. Слабо эволютная, с выпуклыми пупочными областями.

Диаметр раковины колеблется от 0,34 до 0,48 мм, отношение наибольшей ширины к диаметру 0,6—0,9. Число оборотов 3—4; число камер 9—11. Диаметр начальной камеры 46 μ.

Стенка двуслойная с хорошо выраженным радиально-лучистым слоем; дополнительные отложения обычно представлены слабо в виде расплывчатой формы бугорков.

Сравнение. Это своеобразная форма является, по-видимому, крайним экологическим отклонением в горизонтальном и вертикальном рядах изменчивости квазиэндотир. От *Q. konensis konensis* отличается мелкими размерами, обычно слабым развитием хомат и более резким постоянным колебанием осей навивания в пределах 45°; навивание приближается к клубкообразному.

Распространение и возраст. Характерна для верхней части тогузкуньских слоев района р. Кара-Кингир.

Материал. Изучено 12 относительно ориентированных сечений.

ГРУППА *Quasiendothyra kobeitusana*

Quasiendothyra kobeitusana (Raus.)

Табл. I, фиг. 15; табл. II, фиг. 7—12; табл. III, фиг. 1—2; табл. IV, фиг. 1—3

1948. *Endothyra* (?) *kobeitusana*. Раузер-Черноусова, Труды Ин-та геол. наук АН СССР, вып. 66, стр. 7—8, табл. II, фиг. 2—5.

1952. *Quasiendothyra mirabilis*. Чернышева, Труды Всес. н.-и геол. ин-та, «Палеонтология в стратиграфия», стр. 16, табл. I, фиг. 4.

1954. *Quasiendothyra mirabilis*. Гроздилова и Лебедева, Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, новая серия, вып. 81, «Микрофауна СССР», сб. VII, стр. 77, табл. IX, фиг. 8.

1955. *Quasiendothyra kobeitusana*. Липина, Труды Ин-та геол. наук АН СССР, вып. 163, «Микрофауна СССР», сб. VII, стр. 76—77, табл. XII, фиг. 10—14.

1956. *Quasiendothyra kobeitusana*. Лебедева, Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, новая серия, вып. 98, «Микрофауна СССР», сб. VII, стр. 47—48, табл. II, фиг. 5, 6.

1956. *Quasiendothyra mirabilis*. Лебедева, Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, вып. 98, «Микрофауна СССР», сб. VIII, стр. 49, табл. II, фиг. 8, 9.

1956. *Quasiendothyra smekhovi*. Лебедева, Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, вып. 98, «Микрофауна СССР», сб. VIII, стр. 50, табл. II, фиг. 7.

1959. *Quasiendothyra kobeitusana*. Дуркина, Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, вып. 136, «Микрофауна СССР», сб. X, стр. 147, табл, II, фиг. 4—7.

1959. *Quasiendothyra smekhovi*. Дуркина, Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, вып. 136, «Микрофауна СССР», сб. X, стр. 148, табл. V, фиг. 2—4.

Раковина часто крупная, обычно дисковидная, эволютная и относительно симметричная в последней стадии роста, иногда выпрямляющаяся.

Наибольший диаметр раковины изменяется в пределах 0,7—1,17 мм; отношение наибольшей ширины к диаметру сильно колеблется в связи с изменчивой формой раковин от 0,3 до 0,7; число оборотов 3—4; число камер от 10—14 до 17.

Стенка двухслойная, с хорошо выраженным стекловато-лучистым слоем. Дополнительные отложения часто очень массивные.

Устье обычно ситовидное.

Изменчивость выражается в колебании высоты оборотов и положения оси навивания во взрослой стадии роста. Выделяются два подвида:— *Q. kobeitusana* (Raus.) subsp. *koveitusana* (Raus.), *Q. kobeitusana* (Raus.) subsp. *mirabilis* N. Tschern.

Распространение и возраст. Форма широко распространенная в слоях этрен Советского Союза.

***Quasiendothyra kobeitusana* (Raus.) subsp. *kobeitusana* Raus.**

Табл. I, фиг. 15; табл. II, фиг. 7—10

Раковина дисковидная, уплощенная с плоскими или слабо углубленными пупками, симметричная и эволютная в большей своей части.

Размеры раковины колеблются от 0,6 до 1,10 мм; отношение наибольшей ширины к диаметру равно 0,32—0,45; число оборотов 4—5; число камер 13—15.

Стенка двухслойная. Устье обычно ситовидное.

Изменчивость наблюдается в сильном колебании размеров диаметра, а также толщины раковины. Наиболее крупных размеров *Q. kobeitusana* достигает в Центральном Казахстане (1,10 мм). Наиболее мелкие экземпляры (0,6 мм) отмечались в районе Мугоджар (Джанган-сай).

Распространение и возраст. Подвид имеет преимущественное развитие в Волго-Уральской области, относительно редкие особи отмечаются на Урале и в Центральном Казахстане. Тогузкуньские слои, нижняя часть этрен.

***Quasiendothyra kobeitusana* (Raus.) subsp. *mirabilis* N. Tschern.**

Табл. II, фиг. 11; табл. III, фиг. 1—2; табл. IV, фиг. 1—3

Раковина от наутилоидной до относительно уплощенной формы, с эволютными последними оборотами, во взрослой стадии с небольшим отклонением положения оси навивания.

Диаметр раковины колеблется от 0,71 до 1,17 мм; отношение наибольшей ширины к диаметру равно 0,6—0,7, реже 0,8; число оборотов 3—4; число камер 10—14; начальная камера обычно крупная, нередко неправильно округлой формы, диаметр ее достигает 90—116, реже 200 μ.

Изменчивость выражается в колебании общих размеров раковины, высоты оборотов и положении оси навивания, а также в форме внешнего контура раковины. В пределах подвида выделяются более крупные и широкие формы—forma *lata* (табл. III, фиг. 1, 2). Довольно часто образуются развернутые формы (табл. IV, фиг. 1—3).

Распространение и возраст. Широко распространенный подвид, свойственный Уральской и Центральной Казахстанской областям. Наиболее крупные и разнообразные по форме особи этого подвида наблюдаются в районе Центрального Казахстана. Тогузкуньские слои, этрен.

СЕМЕЙСТВО TOURNAYELLIDAE

Специальное исследование представителей семейства Tournayellidae не входило в нашу задачу. Мы остановимся на них кратко, поскольку они хорошо дополняют выводы, полученные при изучении квазиэндотир. Так же,

как и квазиэндотиры, турнейеллиды на первой фазе своего развития показывают значительный диапазон изменчивости морфологических признаков, в зависимости от физико-географических условий среды, причем изменения эти происходили параллельно и выражались в значительном колебании положения оси навивания, развертывании, появлении ситовидных устьев.

В переходных от девона к карбону слоях района р. Кара-Кингир наблюдались раковины турнейеллид с завиванием от плоскоспирального до брунзилоидного или гломоспироидного и развернутые, с устьем простым или ситовидным. Уже в это время образовались формы гомеоморфные некоторым родам верхнетурнейского и визейского времени (формы типа *Mstinia*, *Haplophragmella* и «*Ammobaculites*») В то же время, по-видимому, не было еще четкого обособления родовых признаков у родов турнейского времени: *Septatournayella*, *Septaglomospiranella* и *Septabrunsiina*.

Ниже нами описываются несколько наиболее распространенных видов и разновидностей турнейеллид, встреченных в переходных слоях от девона к карбону бассейна р. Кара-Кингир.

Род *Septaglomospiranella* Lipina, 1955

Подрод *Septaglomospiranella* Lipina, 1955

ГРУППА *Septaglomospiranella primaevae*

Septaglomospiranella (Septaglomospiranella) nana Reitl., sp. nov.

Табл. V, фиг. 2—8

Голотип — № 3452/43, ГИН; р. Кара-Кингир; каракингирские слои.

Раковина маленькая, наутилоидная, инволютная или слабо эволютная с широко закругленной периферией и плоскими умбиликусами. Камеры выпуклые.

Диаметр раковины равен 0,25—0,35, в среднем около 0,30 мм, редко до 0,41 мм. Отношение наибольшей ширины к диаметру 0,5—0,6. Число оборотов $1^1/_2$—$2^1/_2$. Число камер 3—4.

Спираль или почти симметричная, или с небольшим колебанием в юношеской стадии развития, в некоторых случаях наблюдается тенденция к развертыванию (табл. V, фиг. 4, 5). Септы тупые короткие, но хорошо выраженные во взрослой стадии роста.

Стенка раковины неравномерно мелкозернистая, относительно толстая, толщина ее около 15 — 20 μ. Устье, возможно, ситовидное (табл. V, фиг. 4, 5).

Изменчивость проявляется главным образом в характере спирали — относительно симметричной или с некоторым колебанием оси навивания на ранней стадии роста.

Сравнение. *Septaglomospiranella* (*Septaglomospiranella*) *nana* отличается от *S. primaevae* (Raus.) более примитивным характером своего строения, меньшим числом оборотов и камер, в среднем меньшими размерами, а также более древним хронологическим интервалом распространения.

Распространение и возраст. Джезказганский район, р. Кара-Кингир, часто в каракингирских слоях (верхи фамена).

Материал. Вид установлен на основании изучения 24 сечений.

Septaglomospiranella (Septaglomospiranella) primaevae var. ***kazakhstanica*** Reitl., var. nov.

Табл. V, фиг. 9—13

Голотип — № 3452/52, ГИН; р. Кара-Кингир; устькарагандинские слои.

Раковина слабо эволютная с колебанием осей навивания, наиболее резко выраженным в юношеской стадии.

Диаметр раковины равен 0,36—0,50 мм, в среднем 0,41—0,46 мм. Число оборотов $2^1/_2$—3; число камер в последнем обороте 6—7. Диаметр начальной камеры 44—56 μ.

Внутренние обороты навиты более компактно, высота наружного оборота относительно быстро возрастает.

Стенка неравномерно мелкозернистая; толщина ее около 29 μ.

Устье простое, возможно ситовидное (табл. V, фиг. 10).

Изменчивость наблюдается в большем или меньшем колебании положения осей навивания и высоты оборотов.

Сравнение. *Septaglomospiranella primaevae kazakhstanica* отличается от *S. primaevae primaevae* в среднем более крупными размерами и большим числом оборотов и камер, относительно более резким колебанием осей навивания.

Распространение и возраст. Джезказганский район, р. Кара-Кингир. Частная форма в устькарагандинских слоях (верхний фамен).

Материал. Изучено 29 более или менее ориентированных сечений.

Septaglomospiranella (Septaglomospiranella) (?) *kingirica* Reitl., sp. nov.

Табл. V, фиг. 14—17

Голотип — экз. № 3452/57, ГИН; р. Кара-Кингир; устькарагандинские слои.

Раковина дисковидная, в большей своей части эволютная, с плоскими или несколько вогнутыми умбиликусами. Спираль навита обычно с небольшим колебанием осей в ранней стадии роста; более редкие экземпляры имеют плоскую спираль. Камеры слабо выпуклые.

Диаметр раковины равен 0,46—0,55 мм, отношение наибольшей ширины к диаметру составляет 0,37—0,43. Число оборотов 3—5, чаще 4. Число камер в последнем обороте 8—9. Диаметр начальной камеры 69 μ.

Стенка относительно толстая, неравномерно мелкозернистая; толщина ее равна 20—25 μ.

Изменчивость. В пределах данного вида наблюдаются формы с переходным типом спирали, от плоской турнейелловой к брунзалоидной. Наиболее часто встречаются особи с гломоспироидной спиралью, что позволяет отнести данную группу форм к роду *Septaglomospiranella* (?)

Сравнение. По типу навивания, строению стенки данный вид относится к группе *Septaglomospiranella primaevae*, отличаясь от *S. primaeval* (Raus.) более крупными размерами, большим числом камер, нередко более резким колебанием оси навивания в ранней стадии роста.

Распространение и возраст. Джезказганский район, р. Кара-Кингир. Часто в верхней части устькарагандинских слоев.

Материал. Изучено 26 экземпляров.

Septaglomospiranella (Septaglomospiranella) primaevae (Raus.) subsp. *graciosa* Reitl., subsp. nov.

Табл. V, фиг. 18—22

Голотип — экз. № 3452/58, ГИН; р. Кара-Кингир; тогузкунь-ские слои.

Раковина наутилоидная, сжатая с боков, частично эволютная, умбиликусы плоские или несколько вогнутые.

Диаметр раковины 0,41—0,48 мм с уклонением до 0,55 мм. Отношение наибольшей ширины к диаметру 0,44—0,50. Число оборотов около 3. Число камер в последнем обороте 7, реже 8. Диаметр начальной камеры около 60 μ.

Изменчивость. Наибольшей изменчивости подвержен характер навивания, но у большинства особей колебания оси навивания наблюдаются только в ранних оборотах. Отдельные экземпляры почти плоскоспиральны (табл. V, фиг. 19) и очень напоминают (в поперечном сечении) особи вида *Septatournayella potensa* Durk. (Дуркина, 1959, табл. I, фиг. 16). У некоторых особей наблюдается тенденция к выпрямлению спирали и образованию сложного устья (табл. V, фиг. 21 и 22).

Сравнение. Настоящий подвид очень близок к подвиду *S. primaevae kazakhstanica*, отличаясь сжатой с боков формой раковины, четкой эволютностью последнего оборота. Обособление данной группы форм в верхней части переходных слоев позволяет рассматривать их как хронологический подвид.

Распространение и возраст. Джезказганский район, бассейн р. Кара-Кингир; обычно в тогузкуньских слоях.

Материал. Изучено 18 экземпляров.

Septaglomospiranella (Septaglomospiranella) (?) *crassa* Reitl., sp. nov.

Табл. VI, фиг. 7, 8

Голотип — экз. № 3452/70, ГИН, р. Кара-Кингир, тогузкуньские слои.

Раковина массивная, наутилоидная, частично эволютная с небольшим колебанием осей навивания, отдельные формы имеют плоскую спираль.

Диаметр раковин 0,64—0,71 мм, редко до 0,52 мм. Число оборотов около 3. Число камер в последнем обороте 9—10, редко 11.

Стенка толстая, разнозернистая, толщиной до 46 μ.

Устье простое или, возможно, ситовидное.

Изменчивость. Наблюдается колебание положения осей навивания, в некоторых случаях до угла в 45°, в других завивание почти плоскоспиральное и в таких случаях особи кажутся принадлежащими к роду *Septatournayella*. У отдельных экземпляров имеется тенденция к выпрямлению (?) (табл. VI, фиг. 8).

Сравнение. Настоящая форма отличается от всех известных септагломоспиранелл крупной массивной многокамерной раковиной, в случае плоского завивания очень сходна с верхнетурнейской *Septatournayella malakhovae* Lip. (Липина, 1955, табл. III, фиг. 11).

Распространение и возраст. Джезказганский район, бассейн р. Кара-Кингир; обычна в тогузкуньских слоях.

Материал. Изучено 12 экземпляров.

Подрод *Rectoseptaglomospiranella* Reitl., subgen. nov.

Тип подрода — *Rectoseptaglomospiranella asiatica* Reitl, sp. nov., р. Кара-Кингир, тогузкуньские слои.

Раковина обычно биморфная, на ранней стадии септагломоспироидная, в более поздней выпрямляющаяся, однорядная. Устье простое или ситовидное. Стенка известковая, часто толстая, грубозернистая.

Замечание. Мы рассматриваем данный подрод как условный морфологический. На данном этапе изучения турнейеллид мы считаем более правильным выделение категории морфологических подродов, пока не будет выяснено определенное функциональное значение признака развертывания спирали и закономерностей генетических связей развернутых форм со спиральными. В то же время мы считаем необходимым отделить этренские формы от представителей рода *Ammobaculites* Cushman; последние, несомнен-

но, не имеют прямых филогенетических взаимоотношений с настоящей группой форм.

Возраст. Верхи девона — низы турне (?).

Septaglomospiranella (Rectoseptaglomospiranella) elegantula Reitl., sp. pov.

Табл. VI, фиг. 1—2

Голотип — экз. № 3452/65, ГИН; р. Кара-Кингир; тогузкуньские слои.

Раковина в ранней стадии роста навита спирально с различным положением осей навивания, чаще колебание их незначительно; в поздней стадии роста раковина выпрямляется, принимая цилиндрическую форму.

Наибольшая длина раковины составляет 0,50—0,62 мм; диаметр спиральной части 0,23—0,27 мм, диаметр в цилиндрической части равен 0,18—0,23 мм.

Камеры в спиральной части относительно низкие с короткими косыми септами. В выпрямленной части обычно высокие субцилиндрические со слабовыпуклым устьевым щитом. Число оборотов в спиральной части, по-видимому, не больше двух. Число камер в последнем обороте спиральной части около 5, в выпрямленной 3—4.

Стенка неравномерно зернистая, у некоторых экземпляров относительно тонкая, около 10 μ, у других—более толстая до 23 μ и с включением более крупных отдельных зернышек. Устье ситовидное, по-видимому, состоящее из небольшого числа крупных отверстий.

Сравнение. От *Rectoseptaglomospiranella asiatica* sp. nov. отличается слабым развитием прямолинейной части и формой камер, у последней они низкие, лепешковидные; иной характер имеет и спиральная часть. Наибольшее сходство описываемый вид имеет с *Ammobaculites*? *multicameratus* Lip. из кизеловских отложений, но отличается от последнего числом, формой и высотой камер, а также значительно более мелкими размерами и слабым развитием прямолинейной части.

Распространение и возраст. Редкая форма в тогузкуньских слоях р. Кара-Кингир Центрального Казахстана встречена в значительном количестве в одном образце из отложений средней части фаменского яруса Большого Кавказа.

Материал. 9 относительно ориентированных сечений.

Septaglomospiranella (Rectoseptaglomospiranella) asiatica Reitl, sp. nov.

Табл. VI, фиг. 3—6

1956. *Spiroplectammina* sp. Лебедева, Труды ВНИГРИ, новая серия, вып. 98, «Микрофауна СССР», сб. VIII, стр. 40, табл. I, фиг. 1.

1960. *Ammobaculites*? sp. Липина, Труды Геол. ин-та АН СССР, вып. 14, стр. 128, табл. II, фиг. 5, 6.

Голотип—экз. № 3452/68, ГИН; р. Кара-Кингир; тогузкуньские слои.

Раковина в ранней спиральной стадии роста навита с небольшим колебанием осей, главным образом во внутренних оборотах; в более поздней стадии роста камеры располагаются прямолинейно.

Наибольшая длина раковины в среднем составляет 0,80—0,95 мм; диамер спиральной части 0,27—0,36 мм; толщина в прямолинейной стадии роста 0,18—0,23 мм.

Камеры низкие, в выпрямленной части имеют в сечении субпрямоугольную форму. Число оборотов 2 — 3. Число камер в последнем обороте спиральной части 8—9; число камер в развернутой части до 9.

Стенка неравномерно мелкозернистая с отдельными более крупными зернышками кальцита, толщина ее до 25 μ.

Устье простое.

Сравнение. Настоящий вид напоминает по внешней форме «*Ammobaculites*»? *multicameratus* Lip. (Липина, 1960) из кизеловских отложений Урала, но отличается от последнего иным характером спиральной части (большим числом более низких оборотов с большим числом камер). Возможно, к этому виду относится «*Ammobaculites*» sp., отмеченный О. А. Липиной (1960) в слоях с *Quasiendothyra* ex gr. *communis* Западного склона Урала.

Распространение и возраст. Р. Кара-Кингир, частная форма в тогузкуньских слоях.

Материал. Изучено 24 различно ориентированных сечения.

Septaglomospiranella (Rectoseptaglomospiranella)*? *crassiformis Reitl., sp., nov.

Табл. VI, фиг. 9—11

Голотип — экз. № 3452/72 ГИН; р. Кара-Кингир; тогузкуньские слои.

Раковина крупная, массивная, биморфная, в ранней стадии со слабым колебанием осей навивания.

Размеры диаметра 0,60—0,92 мм, в одном случае до 1,03 мм; диаметр спиральной части 0,57—0,64 мм, диаметр развернутой части 0,29—0,39 мм. Число оборотов 2 — $2^1/_2$. Число камер в последнем обороте 6—7.

Стенка толстая, неравномернозернистая, толщина ее до 46 μ.

Устье ситовидное, в последних камерах спиральной части и во всей выпрямленной.

Сравнение. Настоящие формы по внешнему строению раковины могли бы быть отнесены к роду *Haplophragmella*. Однако септогломоспиранелловый тип строения спиральной части раковины, иной хронологический интервал (большой стратиграфический перерыв), неясность филогенетических взаимоотношений позволяют рассматривать пока данные формы особо, относя их к категории морфологических видов. Возможно, данные формы составляют одну группу с *Septaglomospiranella* (?) *crassa* sp. nov.

Распространение и возраст. Джезказганский район, бассейн р. Кара-Кингир; обычно в тогузкуньских слоях.

Материал. Изучено 9 сечений.

ЛИТЕРАТУРА

Виноградов А. П. Основные закономерности в распределении микроэлементов между растениями и средой.— Сб. Микроэлементы в жизни растений и животных. Изд-во АН СССР, 1952.

Волошинова Н. А. О новой систематике нонионид.— Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, нов. сер., 1958, вып. 115, «Микрофауна СССР», сб. IX.

Гроздилова Л. А. и Лебедева Н. С. Фораминиферы нижнего карбона и башкирского яруса среднего карбона Колво-Вишерского края.— Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, нов. серия, 1954, вып. 81, «Микрофауна СССР», сб. VII.

Гроздилова Л. П. и Лебедева Н. С. Фораминиферы каменноугольных отложений западного склона Урала и Тимана.— Труды Всес. н.-и. геол.-развед. нефт. ин-та, 1960, вып. 150.

Гурьянова Е. Ф. Закономерности распределения современной морской фауны и принцип районирования Мирового океана. Вопросы палеобиогеографии и биостратиграфии. Труды I сессии Всес. палеонтол. об-ва, 1957.

Дідковський В. Я. Викопні пенепліди південно-західної частини Радяньского союзу.— Труды Ин-та геол. наук АН УССР, серия стратиграфия та палеонтология, 1959, вип. 28.

Добролюбова Т. А. Изменчивость кораллов филогенетического ряда *Dibunophyllum bipartitum — Caninia okensis*.— Изв. АН СССР, серия биол., 1948, № 2

Дуркина А. В. Фораминиферы нижнекаменноугольных отложений Тимано-Печорской провинции.— Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, новая серия, 1959, вып. 136, «Микрофауна СССР», сб. X.
Каптаренко-Черноусова О. К. К вопросу о видообразовании и систематике юрских эпистоминид. Вопросы микропалеонтологии, 1956, № 1.
Киреева Г. Д. Некоторые морфологические морфы швагерин Бахмутской котловины Донецкого бассейна.— «Вопросы микропалеонтологии», 1958, № 2.
Ковальский В. В. Значение рассеянных элементов в животноводстве.— Природа, 1954, № 4.
Крашенинников В. А. О строении устья у некоторых представителей нонионид и эльфидиид.— «Вопросы микропалеонтологии», 1958, № 2.
Крестовников В. Н. и Карпышев В. Г. Фауна и стратиграфия слоев Etroengt реки Зиган (Южный Урал).— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, серия геол., 1948, вып. 66, № 21.
Крестовников В. Н. и Раузер-Черноусова Д. М. О фораминиферах переходных от девона к карбону слоев (зона Etroengt) Казахстана, Ю. Урала и Самарской Луки.— Докл. АН СССР, 1938, т. 29, № 7—8.
Лебедева Н. С. Фораминиферы этренских отложений Тенгизской впадины.— Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, новая серия, 1956, вып. 98, «Микрофауна СССР», сб. VIII.
Липина О. А. Фораминиферы верхнего девона Русской платформы.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, 1950, вып. 119.
Липина О. А. Фораминиферы турнейского яруса и верхней части девона Волго-Уральской области и западного склона Среднего Урала.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, 1955, вып. 163.
Липина О. А. Стратиграфия турнейского яруса и пограничных слоев девонской и каменноугольной систем восточной части Русской платформы и западного склона Урала.— Труды Геол. ин-та АН СССР, 1960, вып. 14.
Малахова Н. П. Турнейский ярус Северного и Среднего Урала.— Труды Горно-геол. ин-та Уральского фил. АН СССР, 1959, вып. 38.
Мартынова М. В. Стратиграфия и брахиоподы фаменского яруса западной части Центрального Казахстана.— Автореферат дис. на соискание степени канд. геол.-минерал. наук. МГУ, 1958.
Миклухо-Маклай А. Д., Раузер-Черноусова Д. М. и Розовская С. Е. Систематика и филогения фузулинидей.— «Вопросы микропалеонтологии», 1958, № 2.
Поярков В. В. О фораминиферах из фаменских и турнейских отложений западных отрогов Тянь-Шаня.— Вестник ЛГУ, 1958, № 12.
Раузер-Черноусова Д. М. Материалы к фауне фораминифер каменноугольных отложений Центрального Казахстана.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, серия геол., 1948, вып. 66.
Раузер-Черноусова Д. М. О низших таксономических единицах в систематике фораминифер.— «Вопросы микропалеонтологии», 1956, № 2.
Рейтлингер Е. А. К вопросу систематики и филогении надсемейства Endothyridea.— «Вопросы микропалеонтологии», 1958, № 2.
Рейтлингер Е. А. Фораминиферы пограничных слоев девона и карбона западной части Центрального Казахстана.— Докл. АН СССР, 1959, т. 127, № 3.
Чернышева Н. Е. К стратиграфии нижнего карбона Макаровского района Южного Урала по фауне фораминифер.— Бюлл. Моск. об-ва испытат. природы, отд. геол., 1940, т. XVIII, № 5—6.
Чернышева Н. Е. Новые виды фораминифер из девонских и этренских отложений Урала.— Тр. Всес. н.-и. геол. ин-та, сб. «Палеонтология и стратиграфия», 1952.
Фурсенко А. В. О критериях систематики фораминифер (Тезисы доклада).— Бюлл. Моск. об-ва испытат. природы, отд. геол., 1954, № 5.
Эйнор О. Л. Некоторые вопросы палеонтологической систематики, существенные для биостратиграфии.— Бюлл. Моск. об-ва испытат. природы, отд. геол., 1955, т. XXX, № 6.
Bettenstaedt F. Phylogenetische Beobachtungen in der Mikropaläontologie.— Paläontol. Z., 1958, № 32.
Bhatia S. B. The study of variation in some smaller foraminifera.— J. Paleontol. Soc. India, 1956, v. 1, N 1.
Boltovskoy E. Beobachtungen über Einfluß der Ernährung auf die Foraminiferen-Schalen.— Paläontol., Z., 1954 a, Bd. 28.
Boltovskoy E. The species and subspecies concepts in the classification of the Foraminifera.— Micropaleontologist, 1954 b., v. 8, N. 3.
Boltovskoy E. Recent Foraminifera from the shore sands at Quequén, Province of Buenos Aires, and changes in the foraminiferal fauna to the North and South.— Contribs. Cushman Found. Foramineferal Res., 1955, v. 6, pt. 1.
Boltovskoy E. Applications of chemical ecology in the study of Foraminifera.— Micropaleontology, 1956, v. 2, № 4.

Bowen R. N. C. Apertura in Foraminifera.— Contrib. Cushman Found. Foraminiferal Res., 1957, v. 8, pt. 2.
Glaessner M. F. Principles of micropalaeontology. N. Y., 1948.
Glaessner M. F. Taxonomic, stratigraphic and ecologic studies of Foraminifera and their interrelation.— Micropaleontology, 1955, v. 1, № 1.
Grabert Br. Phylogenetische Untersuchungen an *Gaudryina* und *Spiroplectinata* (Foram.).— Abh. Senckenb. Naturforsch. Ges., 1959, № 498.
Hendrix W. E. Foraminiferal shell form, a key to sedimentary environment.— J. Paleontol., 1958, v. 32, N 4.
Henson F. R. S. Larger imperforate Foraminifera of South-Western Asia, Fam. Lituolidae, Orbitolinidae and Meandropsinidae.— British Mus. Natur. Hist. London., 1948.
Huxley J. Evolution of the Modern synthesis. London, 1948.
Myers E. Life activities of Foraminifera in relation to marine ecology.— Proc. Amer. Philos. Soc. 1943, v. 86, № 3.
Ovey C. D. Difficulties in establishing relationships in the Foraminifera.— Proc. Geol. Assoc., 1958., N 49.
Pokorny V. L. Grundzüge der soologischen Mikropaläontologie. Bd. 1. Berlin, 1958.
Said R. Ecology of Foraminifera.— Micropaleontologist, 1951, v. 5, N 5.
Sigal J. Notes micropaléontologiques nord-africaines.— C. r. Soc. géol. France, 1956, N 3.
Swinnerton H. H. The study of variation in fossils.— Quart. J. Geol. Soc. London, 1940, v. 96, pt. 3.
Sylvester-Bradley P. C. The subspecies in paleontology.— Geol. Mag., 1951, v. 88.
Sylvester-Bradley P. C. The description of fossil populations.— J. Paleontol., 1958, v. 32, N 1.
Tasch P. Causes and paleoecological significance of dwarfed marine invertebrates.— J. Paleontol., 1953, v. 27, N 3.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ[1]

Таблица I

(Все экземпляры происходят из устькарагандинских слоев, кроме фиг. 6 и 17,— слои с *Q. kobeitusana*, и фиг. 15 и 16 — джанганские слои)

Фиг. 1. *Quasiendothyra bella* N. Tschern.; р. Кара-Кингир, обр. 902; особь с тенденцией к развертыванию, ориг. № 9

Фиг. 2—14, 16, 17. *Quasiendothyra communis* (Raus.).
2— *Q. communis communis* (Raus.); р. Кара-Кингир, обр. 1102, ориг. № 1; *3*— *Q. communis* (Raus.) var. *turbida* (Durk.), р. Кара-Кингир, обр. 921, ориг. № 2; *4* — *Q. communis* var. *kamenkaensis* Durk.; там же, обр. 1112, ориг. № *3*; *5*— *Q. communis* (Raus.) var. *petchorica* (Durck.), р. Кара-Кингир, обр. 1102, ориг. № 4; *6* — *Q. communis* subsp. *regularis* Lip., Байтуган, скв. 24, глуб. 1309—1318, обр. 710, видно ситовидное устье, ориг. № 5; *7*— *Q. communis* subsp. *regularis* Lip., р. Кара-Кингир, обр. 920, ориг. № 6, *8* — *Q. communis* (Raus.) var. *delicata* Durk., р. Кара-Кингир, обр. 921, ориг. № 7; *9* — *Q. communis* (Raus.) var. *mirabiliformis*, там же, обр. 1109, ориг. № 8; *10* — *Q. communis communis* (Raus.), р. Кара-Кингир, обр. 1111, развернутая особь, ориг. №10; *11*— то же, там же, обр. 1112, видно ситовидное устье, ориг. № 11; *12* — *Q. communis* subsp. communis (Raus.), там же, обр. 1110, уродливая форма; *13—14*; *16—17* — *Q. communis* sub. sp. *regularis* Lip., *13* — р. Кара-Кингир, обр. 921, ориг. № 13; *14* — там же, обр. 839, ориг. 14; *16* — Мугоджары, Джангансай, обр. 681, хорошо видно ситовидное устье, ориг. № 16; *17*— Гряда Чернышева, обр. 24/427[6], ориг. № 17.

Фиг. 15. *Q. kobeitusana* (Raus.), Мугоджары, Джангансай, обр. 665а, ориг. № 15.

Таблица II

Фиг. 1—3. *Quasiendothyra communis* (Raus.) var. *radiata* Reitl. var. nov.; тогузкуньские слои.

1 —р. Кара-Кингир, обр. 835, ориг. № 18; *2* — там же, голотип, обр. 833, ориг. № 19; *3* — там же, обр. 842, ориг. № 20.

[1] Все изображения даны при увеличении, × 75. Все оригиналы хранятся при лаборатории микрофауны ГИН АН СССР, № коллекций 3452.

Фиг. 4—6. *Quasiendothyra konensis* (Leb.) var. *glomiformis* Reitl., var. nov., тогузкуньские слои.

4 — р. Кара-Кингир, обр. 860, ориг. № 21; *5* — там же, обр. 830, ориг. № 22; *6* —там же, обр. 839, ориг. № 23.

Фиг. 7—10. *Quasiendothyra kobeitusana* (Raus.) subsp. *kobeitusana*.

7—слои с *Q. kobeitusana*, Байтуган, скв. 24, глуб. 1309—1318 м,обр. 709, поперечное сечение, хорошо видны массивные дополнительные отложения и ситовидное устье, ориг. № 24; *8* — там же, обр. 710, центрированное продольное сечение, ориг. № 25; *9*—Джангансайские слои, Мугоджары, Джангансай, обр. 664[б], карликовая форма, ориг. № 26; *10* — тогузкуньские слои, р. Кара-Кингир, обр. 858, ориг. № 27.

Фиг. 11. *Quasiendothyra kobeitusana* (Raus.) subsp., *mirabilis* N. Tschern.; тогузкуньские слои, р. Кара-Кингир, обр. 858, ориг. № 28.

Фиг. 12. *Quasiendothyra kobeitusana* (Raus.) var. *smekhovi* (Leb.); тогузкуньские слои, р. Кара-Кингир, обр. 860, ориг. № 29.

Таблица III

(Все оригиналы происходят из тогузкуньских слоев.)

Фиг. 1, 2. *Quasiendothyra kobeitusana* (Raus.) subsp. *mirabilis* N. Tschern. forma *lata*.

1 — р. Кара-Кингир, обр. 838, ориг. № 30; *2* — там же, обр. 860, ориг. № 31.

Фиг. 3, 4, 7. *Quasiendothyra konensis* (Leb.) var. *mutabilis* Reitl., var. nov.

3 — р. Кара-Кингир, обр. 853, ориг. № 32; *4* — там же, обр. 860, ориг. № 33; *7* — там же, обр. 860, ориг. № 36.

Фиг. 5. *Quasiendothyra konensis* (Leb.); р. Кара-Кингир, обр. 855, ориг. № 34.

Фиг. 6. *Quasiendothyra konensis* (Leb.) *abberatia*, р. Кара-Кингир, обр. № 1, ориг. № 35.

Таблица IV

Фиг. 1—3. *Quasiendothyra* (*Ktubovella*) *kobeitusana* (Raus.) subsp. *mirabilis* N. Tschern., тогузкуньские слои, р. Кара-Кингир

1 — обр. 832, сечение раковины через выпрямленную стадию роста, ориг. № 37; *2* — там же, обр. 860, ориг. № 38; *3* — там же, обр. 857, ранняя стадия выпрямления, ориг. № 39.

Фиг. 4. *Q. konensis* Leb. var. *mutabitis* Reitl., var. nov., тогузкуньские слои, р. Кара-Кингир, обр. 854, хорошо видно ситовидное устье; ориг. № 40.

Фиг. 5. *Q.* (*Ktubovella*) ex gr. *konensis* (Leb.), слои с *Q. kobeitusana*, Куйбышевская область, Ореховская скв., глуб. 2786—2788; ориг. № 41.

Таблица V

Фиг. 1. *Quasiendothyra* ex. gr. *konensis* Leb., уродливая форма с очень крупной округлотреугольной начальной камерой, тогузкуньские слои р. Кара-Кингир, обр. 860, ориг. № 42.

Фиг. 2—8. *Septaglomospiranetta* (*Septaglomospiranelta*) *nana* sp. nov., каракингирские слои.

2 — р. Кара-Кингир, обр. 941, поперечное сечение голотипа, ориг. № 43; *3* — там же, обр. 940, ориг. № 44; *4*, *5* — там же, обр. 941, поперечное сечение особи с тенденцией к выпрямлению (?), видно ситовидное устье (?), ориг. № 45; *6* — там же, обр. 933, ориг. № 46; *7* — там же, ориг. № 47; *8* — там же, обр. 893, ориг. 48.

Фиг. 9—13. *Septaglomospiranetla* (*Septagtomospiranelta*) *primaevae* (Raus.) var. *kazakhstanica* Reitl., var. nov., устькарагандинские слои.

9 — р. Кара-Кингир, обр. 921., ориг. № 49; *10* — там же, обр. 1110, ориг. № 50; *11* — там же, обр. 1112, ориг. № 51; *12* — там же, голотип, ориг. № 52; *13* — там же, обр. 1110, ориг. № 53.

Фиг. 14—17. *Septaglomospiranetta* (?) (*Septagtomospiranella*) *kingirica* Reitl., sp. nov., устькарагандинские слои.

14 — р. Кара-Кингир, обр. 921, ориг. № 54; *15* — там же, обр. 1112, ориг. № 55; *16* — там же, обр. 920, ориг. № 56; *17* — там же, голотип № 57.

Фиг. 18—22. *Septagtomospiranetta* (?) (*Septagtomospiranella*) *primaeva* (Raus.) subsp. *graciosa* Reitl., subsp. nov., тогузкуньские слои.

18 — р. Кара-Кингир, голотип, обр. 830, продольное сечение, ориг. № 58; *19* — там же, обр. 830, поперечное сечение, ориг. 59; *20*—там же, обр. 839, ориг. № 60; *21—22* —там же, обр. 830, ориг. №№ 61 и 62.

Фиг. 23. *Septaglomospiranella* (*Rectaseptaglomospiranella*) (?) sp. N 1, тогузкуньские слои, р. Кара-Кингир, обр. 830, ориг. № 63.

Таблица VI

(Все оригиналы происходят из тогузкуньских слоев Центрального Казахстана кроме фиг. 1)

Фиг. 1—2. *Septaglomospiranella* (*Rectoseptaglomospiranella*) *elegantula* Reitl. sp. nov.
1a—b — фаменский ярус, Б. Кавказ, р-н Теберды, обр. 1384, ориг. № 64; *2* — р. Кара-Кингир, обр. 839, голотип, ориг. № 65.

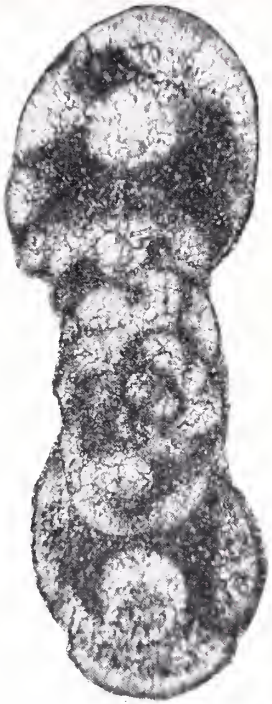
Фиг. 3—6. *Septaglomospiranella* (*Rectaseptaglomospiranella*) *asiatica* Reitl., sp. nov.
3 — р. Кара-Кингир, обр. 830, ориг. № 66; *4* — там же, обр. 838, ориг. № 67; *5* — там же, голотип № 68; *6* — там же, обр. 839, ориг. № 69.

Фиг. 7—8. *Septatournayella crassa* Reitl., sp. nov.
7 — р. Кара-Кингир, обр. 835, голотип, ориг. № 70; *8* — там же, обр. 834, ориг. № 71.

Фиг. 9—11. *Rectoseptaglomospiranella crassiformis* Reitl. sp. nov.
9 — р. Кара-Кингир, обр. 860, голотип, ориг. № 72; *10* — там же, обр, 857, ориг. № 73; *11* — р. Тогузкунь, обр. 5/141, ориг. № 74.

2
3
4
5
6
7
8
9
1
10
11
12
13
14
15
16
17

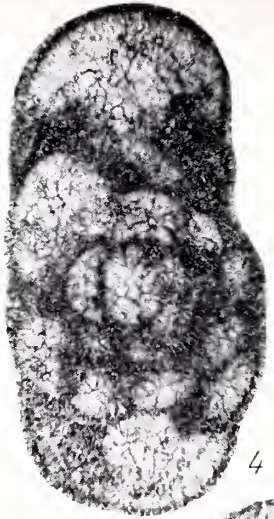
Таблица II



1

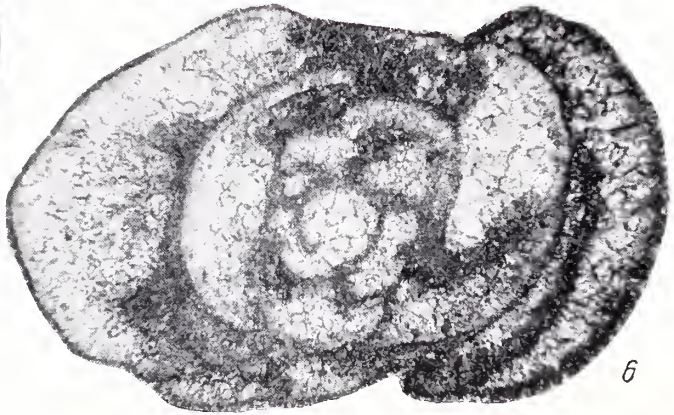
2

3

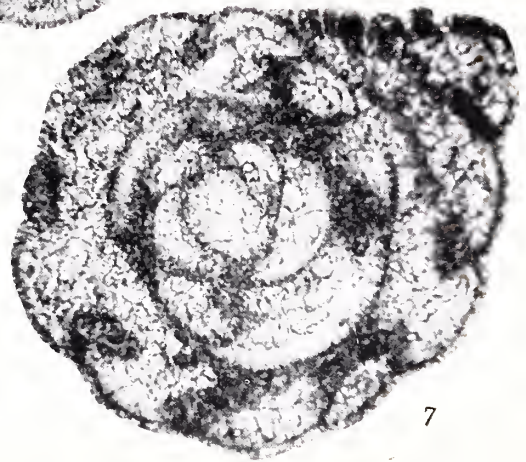


4

5



6



7

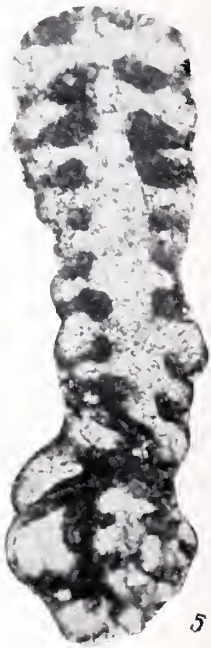
Таблица IV

1

2

3

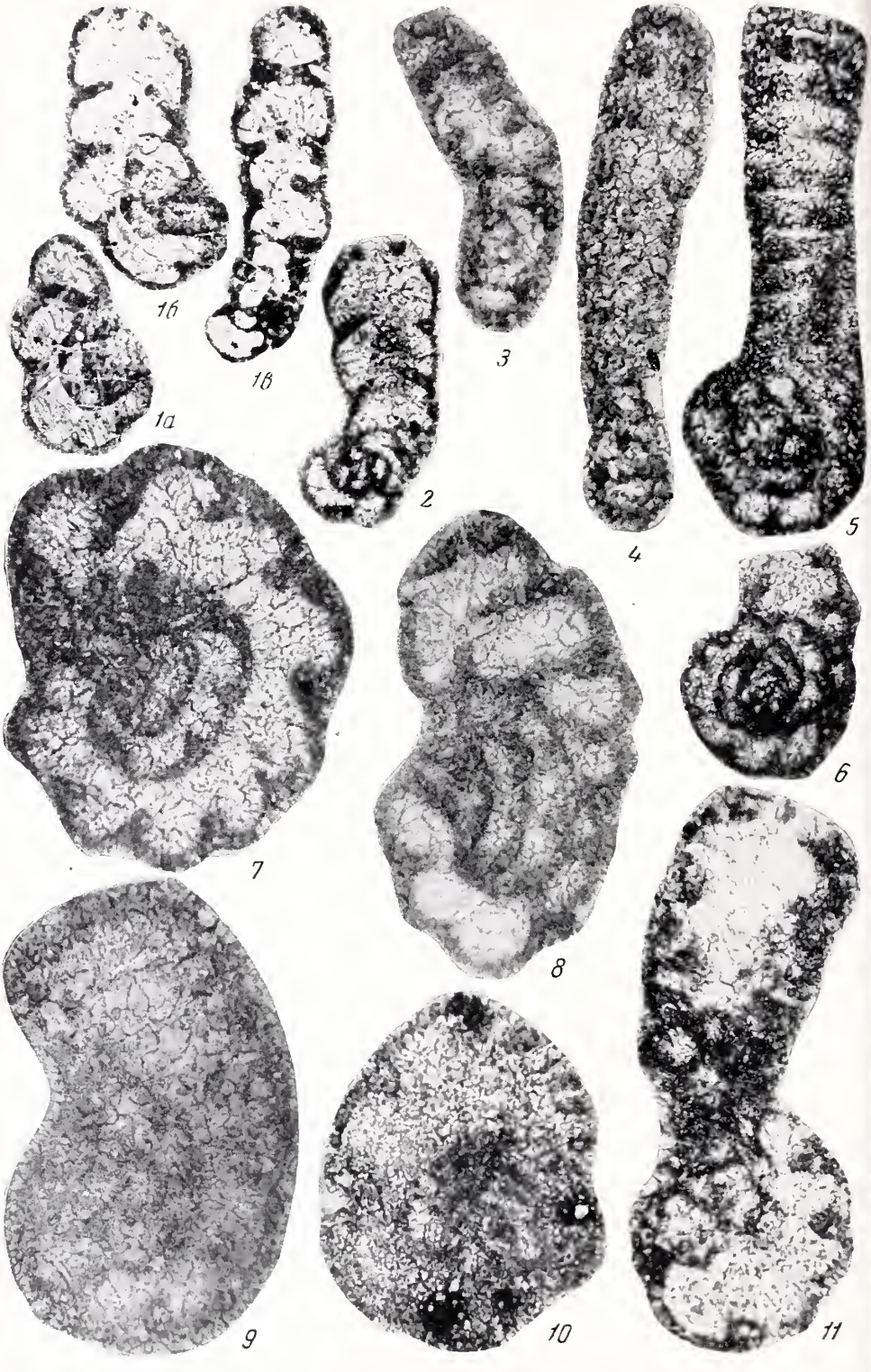
4



5

Таблица V

Таблица VI



АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АКАДЕМИИ НАУК СССР
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 5 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1961 г.

М. Я. СЕРОВА

(Геологический институт Академии наук СССР)

ВИД *TROCHAMMINA VITREA* SEROVA, SP. NOV., ЕГО ПАЛЕОЭКОЛОГИЯ И СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

Назревшая в настоящее время необходимость критического пересмотра существующей систематики фораминифер требует постановки и проведения целого ряда специальных исследований по морфологии, экологии, образу жизни фораминифер и другим не менее важным вопросам. Одним из наиболее интересных является вопрос о влиянии разнофациальных условий обитания на состав фауны, а также на строение стенки раковинок фораминифер.

Несомненно, что решение этой большой проблемы возможно только при всестороннем изучении ископаемых и современных фораминифер как морских, так солоноватоводных и опресненных водоемов.

В этом отношении определенный интерес представляет находка, сделанная при изучении фораминифер третичных отложений западного побережья Камчатки. Здесь в разрезе терригенной песчано-глинистой толщи тигильской серии эоцен-олигоценового возраста среди пород с богатой и разнообразно представленной фауной фораминифер и моллюсков были встречены глинисто-лигнитовые прослои с массовым скоплением раковинок только одного вида *Trochammina vitrea*, sp. nov. при полном отсутствии остатков какой-либо другой фауны. Вопрос о палеоэкологии и стратиграфическом значении этого вида, о фациальной обстановке, господствовавшей на территории западного берега Камчатки в момент формирования слоев с трохамминами имеет не только теоретический, но и практический интерес, если учесть перспективность пород тигильской серии в отношении нефте- и газоносности.

ОПИСАНИЕ ВИДА

TROCHAMMINA VITREA SEROVA, SP. NOV.
СЕМЕЙСТВО *TROCHAMMINAIDAE* SCHWAGER, 1877

Род *Trochammina* Parker et Jones, 1859

Trochammina vitrea Serova, sp. nov.

Табл. I, фиг. 1—19; табл. II, фиг. 1—12

Голотип — № 3450/1, коллекция Геологического ин-та Академии наук СССР, центральная часть западной Камчатки, Точилинская антиклиналь, тигильская серия, слои с *Mytilus yokoyamai* Slod. (верхний эоцен); табл. I, фиг. 17—19.

Диагноз. Трохаммина маленькая, шести- или пятикамерная; периферия широкоокруглая, стенка блестящая, стекловатая, состоит из секреционного кремнезема коричневого цвета.

Описание. Раковинка очень маленьких размеров с тонкозернистой блестящей стекловатой стенкой. В недеформированном состоянии[1] раковинка округлая по периферии, сжатая с боков, слегка асимметричная; со стороны устья она имеет вид сильно вытянутого овала. Диаметр превышает толщину в два — два с половиной раза. Периферический край широко закругленный, фестончатый. Последний оборот состоит, как правило, из 5—6 камер; камеры вздутые, довольно быстро увеличивающиеся в размере в процессе нарастания. На брюшной стороне они имеют вид равносторонних треугольников, вершина которых находится в центре раковинки, а закругленное основание образует периферический край камеры. На спинной стороне ка́меры имеют вид низких прямоугольников со слегка изогнутыми сторонами. Септальные швы углубленные, тонкие, отчетливые, на брюшной стороне прямые, радиально расходящиеся из центра, на спинной — незначительно изогнутые. Спиральный шов также отчетливо выражен. Особенно хорошо швы видны при смачивании раковинки водой. Устьевая поверхность подковообразная, выпуклая. Устье на последней камере закрыто стекловидным веществом дополнительного скелета; наблюдалось оно только на более ранних камерах в шлифах, в сечении, перпендикулярном оси навивания. Высота устья равна почти половине высоты устьевой поверхности. Стенка кремнистая, тонкая, стекловатая, блестящая, обычно ржаво-желтого или грязно-коричневого цвета. На спинной стороне в центре окраска раковинки значительно более темная, чем у периферического края, который обычно просвечивает, что связано с «западением» стенок начальных камер за счет их большей пластичности. Изучение стенки под микроскопом при больших увеличениях (×600—700) показало, что она состоит из бесструктурного кремнистого вещества и, как правило, не содержит никаких включений. Подобный характер стенки дает возможность предполагать, что образование ее происходило не за счет агглютинации кварцевых зерен из осадка, а являлось результатом секреционного выделения плазмой путем непосредственной ассимиляции кремнекислоты из водных растворов.

Размеры голотипа[2]: диаметр 0,25, высота 0,1 мм.

Изменчивость. Об изменчивости данного вида, несмотря на большое количество просмотренного материала (около 1500 экз.), трудно составить представление из-за сильной деформированности раковин. Выполненные пиритом экземпляры, извлеченные из пород разных разрезов, устойчиво сохраняют отмеченные выше признаки.

Сравнение. Несмотря на весьма разнообразную деформацию раковинок, приведшую к тому, что из полутора тысяч просмотренных экземпляров данного вида ни один по своим очертаниям не похож на другого, вид этот легко отличается от других представителей рода, а также от сходных по строению видов рода *Haplophragmoides* благодаря мелким размерам,

---

[1] Большая пластичность стенки раковинки в прижизненном состоянии обусловила сильную ее деформацию при захоронении, и в ископаемом состоянии наблюдаются почти исключительно деформированные раковинки. При этом трудно бывает даже определить родовую их принадлежность (*Trochammina* или *Haplophragmoides*). Из общего количества 1500 просмотренных экземпляров удалось найти только несколько раковин, заполненных пиритом и благодаря этому сохранившим свои прижизненные очертания (табл. I, фиг. 10—13, 17—19; табл. II, фиг. 7—9).

[2] Благодаря сильной деформированности раковинок судить о размерах данного вида и о пределах изменчивости довольно трудно. Среди деформированных экземпляров, сдавленных в направлении, параллельном оси навивания (табл. I, фиг. 1—4; табл. II, фиг. 1—6), наиболее крупные экземпляры имели диаметр, равный 0,5, наиболее мелкие —0,2 мм. Исходя из этого, можно предположить, что взрослые особи данного вида в прижизненном состоянии имеют диаметр порядка 0,25—0,35 мм. (При сдавливании в направлении, параллельном оси навивания, диаметр увеличивается в полтора раза.)

и главным образом стекловатой блестящей или слегка шероховатой на вид почти однородной стенкой.

Характерно, что деформированные экземпляры вида легко можно отнести к роду *Haplophragmoides*, так как спинная и брюшная стороны у них почти неотличимы вследствие того, что стенка ранних оборотов спинной стороны из-за своей эластичности деформируется больше, чем стенка камер последнего оборота. Поэтому на спинной стороне камеры ранних оборотов бывают частично или полностью закрыты более поздними камерами. По своим основным признакам вид *Trochammina vitrea* имеет некоторое сходство с видом *Haplophragmoides latiseptatus* Lautenschläger из верхнего миоцена (александровская свита Сахалина) и видом *Trochammina parva* Cushman et Laim. из нижнего миоцена Калифорнии. От первого вида камчатский отличается меньшим количеством камер в обороте, меньшей вздутостью раковинки, вдвое меньшими размерами. По-видимому, они имеют также различный тип нанивания камер. От сходного американского вида *Trochammina parva* Cushman et Laiming описываемый вид отличается лишь округлым периферическим краем, тогда как у калифорнийского вида периферия, по описанию авторов, килеватая. Возможно, что это также связано с деформацией раковинки, однако отождествлять эти два вида вряд ли будет правильным, так как здесь, по всей вероятности, мы имеем дело с конвергентно развивающимися формами. Весьма близка наша форма к виду *Trochammina inflata* Montagu из гавани Барнстейбл, приводимому в работе Ф. Флежера и У. Уолтона (Phleger a. Walton, 1950); основным отличием нашего вида являются мелкие размеры и меньшее количество оборотов спирали. Другие трохаммины, сходные с *Trochammina vitrea* по типу строения раковинки, отличаются от последней иным характером стенки.

Распространение и геологический возраст. Вид *Trochammina vitrea*, sp. nov. встречается в массовом количестве в глинисто-лигнитовых отложениях верхней части тигильской серии (зона *Mytilus yokoyamai* Slod.) как в естественных обнажениях по берегу Охотского моря (северо-западное крыло Точилинской антиклинали), так и в разрезах скважин (скв. 30, Хромовская антиклиналь). Возраст — верхний эоцен.

СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ СЛОЕВ С *TROCHAMMINA VITREA*, SP. NOV.

Вид *Trochammina vitrea*, sp. nov. является весьма характерным и важным видом фораминиферовой ассоциации палеогеновых отложений Западной Камчатки. В разрезе третичных отложений, которые по Западному побережью Камчатки представлены всеми своими отделами, начиная от палеонтологически охарактеризованного эоцена и кончая верхнеплиоценовыми отложениями, он встречен только в одном стратиграфическом горизонте, а именно: в средней части слоев с *Mytilus yokoyami* Slod. Они соответствуют анатольскому горизонту тигильской серии стратиграфической схемы, принятой на Совещании по унификации стратиграфических схем Камчатки и Сахалина в г. Охе в 1959 г.

Отложения с трохамминами были встречены в разрезе Хромовской антиклинальной структуры (скв. 30) и в береговом разрезе северо-восточного крыла Точилинской антиклинали. Они залегают непосредственно под хорошо палеонтологически охарактеризованными породами горизонта с *Cribrononion saitoi* (Asano et Murata) *Globobulimina pacifica* Cushman., содержащими богатую фауну моллюсков и фораминифер. Отложения с трохамминами представлены лигнитоносными, песчанистыми, неслоистыми глинами с большим количеством растительного детритуса как по плоскостям наслоения, так и в самой породе, и тонкими пластовыми линзами лигнитов.

Трохаммины как в хромовском, так и в точилинском разрезах встречаются

в более тонких и чистых темно-серых слабо песчанистых глинах, причем появляются они внезапно и в большом количестве (до 600 экз. на 70 г породы). Другие фораминиферы в трохамминовом комплексе почти совершенно отсутствуют; не обнаружены также и моллюски. Мощность отложений с трохамминами невелика и не превышает 40—50 м. В разрезе этого сравнительно маломощного горизонта трохаммины в таком массовом количестве встречены дважды: в нижней и верхней его частях. Между ними в обоих изученных разрезах залегает пачка пород с известковыми фораминиферами, среди которых в комплексе преобладают виды *Gyroidina iojimaensis* (Asano et Murata) (Хромовская антиклиналь) и *C. sumitomoi* (Asano et Murata) (Точилинская антиклиналь). В меньшем количестве встречаются *Neobulimina yabei* Asano et Murata, *Pseudoglandulina clarkei* Parr., *Globulina landesi* (G. Hanna et M. Hanna), *G. minima* (Roemer), *Glandulina rotundata* Reuss. и некоторые другие виды. В этой части горизонта встречены (Точилинский разрез) раковины *Mythilus yokoyamai* Slod.

Фораминиферы, обнаруженные в отложениях, залегающих между двумя трохамминовыми комплексами, встречаются в большом количестве и в вышележащих отложениях, где они вместе с некоторыми другими видами характеризуют верхнюю фораминиферовую зону с *Cribrononion saitoi* и *Globobulimina pacifica* Cushman. В небольшом количестве экземпляров они обнаружены также и в подстилающих трохамминовый комплекс отложениях. Возраст пород с трохамминами на основании морской фауны фораминифер и моллюсков из подстилающих и покрывающих слоев определяется как верхний эоцен.

СОВРЕМЕННЫЕ АНАЛОГИ КОМПЛЕКСА С *TROCHAMMINA VITREA*, SP. NOV.

Наличие в разрезе морских отложений тигильской серии пород с резко обедненным комплексом фораминифер, состоящим практически из одного вида, с несомненностью указывает на резкое изменение во время их существования условий осадконакопления, вызывавших исчезновение всех существовавших до этого в бассейне морских фораминифер и моллюсков. Каковы же были эти условия?

Решение этого вопроса, на наш взгляд, может быть двояким. С одной стороны, наличие прослоев пород с нормальной морской фауной фораминифер и моллюсков, которые залегают между двумя пачками пород с трохамминами, дает возможность предполагать, что формирование трохамминовых слоев происходило в условиях периодически отшнуровывавшихся от моря солоноватых опресняющихся лагун; с другой стороны, практически полное отсутствие в трохамминовом комплексе других видов фораминифер позволяет предполагать полную изоляцию данного водоема от морского бассейна и допустить его значительное опреснение, когда соленость воды могла практически быть равной нулю[1]. Но в этом последнем случае вряд ли можно допустить существование и развитие массового количества трохаммин, представляющих группу простейших, которые, как правило, являются морскими формами.

Решение этого вопроса невозможно без привлечения материалов по экологии современных и субфоссильных фораминифер. За последние годы вопросы экологии особенно привлекают внимание исследователей, и в настоящее время мировая литература пополнилась многими новыми работами в этой области. Для решения нашей задачи естественно обратиться к работам по фораминиферам замкнутых и полузамкнутых солоноватоводных водоемов и главным образом водоемов с пониженной соленостью, так как на-

[1] В условиях холодного климата с большим количеством атмосферных осадков и ничтожным испарением возможность засолонения подобных отшнуровывающихся бассейнов маловероятна.

копление слоев с трохамминами на Камчатке, на наш взгляд, происходило, несомненно, в условиях некоторого опреснения. С этой точки зрения наибольший интерес представляют работы, посвященные описанию фауны фораминифер из водоемов с резко нарушенным солевым режимом. К числу таких относятся исследования по фауне опресняющихся морских заливов эстуариев и дельт рек и озерно-болотных водоемов. Несомненный интерес представляет также находка довольно разнообразных морских корненожек в соленых каракумских колодцах. На краткой характеристике этих работ и основных выводах, сделанных в них, мы считаем необходимым остановиться.

Наибольший интерес с точки зрения изучения характера изменения биоценозов фораминифер солоноватоводных отшнуровывающихся от моря водоемов и опресняющихся морских заливов в зависимости от изменения температуры, глубины и главным образом солености бассейна представляют работы Г. Хедберга (Hedberg, 1934), Г. Бартенштейна и Е. Бранда (Bartenstein u. Brand, 1938), Ф. Флежера и В. Уолтона (Phleger a. Walton, 1950), Я. Исивада (Ishiwada, 1958) и других исследователей.

Г. Хедберг (Hedberg, 1934) описал солоноватоводных и пресноводных фораминифер оз. Мараканбо, которое соединяется с Карибским морем узким проливом. В озеро впадают многочисленные реки, и поверхностная часть воды употребляется как водопроводная питьевая вода. На водопроводных фильтрах и в прибрежных донных илах этого озера были обнаружены различные фораминиферы, причем состав комплекса фораминифер заметно изменяется по мере продвижения от более осолоненных, расположенных ближе к проливу частей озера, к более опресненным краевым частям. В донных пробах, взятых из грунта части траверсы, обращенной к морю, были найдены хорошо сохранившиеся раковины *Globigerina* sp., *Bulimina* sp., *Unigerina* sp., которые, по мнению автора, могли быть занесены в озеро из моря во время прилива. В северной, наиболее опресненной части озера во всех пробах были обнаружены только раковинки *Miliammina fusca* Brady. На промежуточных станциях в одном комплексе с *Quinqueloculina fusca* встречались также *Elphidium* sp. и. *Rotalia beccarii* (L.). Таким образом, вид *Quinqueloculina fusca* оказался наиболее эвригалинным, живущим не только в солоноватой, но и в совсем пресной воде. В отношении режима солености он даже более неприхотлив, чем эвригалинная форма *Rotalia beccarii* (L.).

В оз. Хамана-ко, расположенном на тихоокеанском побережье центрального Хонсю, по данным Исивада (Ishiwada, 1958), также наблюдается дифференциация ценозов фораминифер в зависимости от изменения солености. Это озеро периодически пополняется проникавшими через пролив морскими водами, и, с другой стороны, опресняется притоком пресных вод со стороны суши. В зависимости от этого в значительных пределах на разных участках озера изменяется температура, соленость и количество растворенного в воде кислорода. Это, в свою очередь, вызывает изменение танатоценозов в его разных частях. Выделяется танатоценоз субфации открытого моря, переходных фаций и собственно озерной фации.

Танатоценоз собственно озерной фации с *Mellettella rotundata Ishiwada*, *Haplophragmoides canariensis* (Orb.), *Trochammina globigeriniformis* (Parker et Jones), *Rotalia beccarii* (Orb.) var. A, *R. beccarii aomoriensis* Asano делится на 3 субфации: танатоценоз с преобладанием *Haplophragmoides canariensis* (Orb.), танатоценоз с преобладанием *Rotalia beccarii* (L.) и танатоценоз с преобладанием *Haplophragmoides canariensis* (Orb.) и *Trochammina globigeriniformis* (Parker et Jones).

Основным фактором, влияющим на размещение танатоценозов, в оз. Хамана-ко, по мнению автора, является соленость воды. В тех участках дна озера, где соленость более 15‰, развивается танатоценоз субфации открытого

моря; где она менее 15‰,там встречается танатоценоз озерной фации. Вид *Trochammina globigeriniformis*, по мнению автора, может приспосабливаться к довольно значительному изменению солености.

Подобное зональное распределение фораминифер наблюдалось Бартенштейном и Брандом (Bartenstein u. Brand, 1938) на примере современных фораминифер залива Яда. Здесь на участках побережья Немецкого моря, обладающих более или менее нормальной соленостью, развит типичный мелководный комплекс морских фораминифер, а в более опресненных участках моря и в заливе Яда встречен резко обедненный комплекс, представленный видами: *Trochammina inflata* (Montagu), *Haplophragmoides canariensis* (Orb.), *Quinqueloculina arcuacea* (Rhumbler), *Quinqueloculina fusca* Brady, *Proteonina difflugiformis* Will., *Jadammina polystoma* Bartenst. et Brand., *Trochammina nutida* Brady, *Ammobaculites agglutinans* (Orb.), *Bigenerina nodosaria* Orb.

Как и в оз. Маракаибо, здесь преобладает вид *Miliammina fusca* (Brady) и трохамминиды. Большее разнообразие фораминифер в заливе Яда по сравнению с оз. Маракаибо, несомненно, связано с его меньшим опреснением. Однако в пределах того же залива, но в местах впадения в этот залив пресноводных ручьев, развиты исключительно тонкостенные песчаные фораминиферы, выделенные Бартенштейном и Брандом (Bartenstein u. Brand, 1938) под названием *Jadammina polystoma*.

Интересные данные приведены в работе Ф. Флежера и В. Уолтона (Phleger a. Walton, 1950) по экологии фораминифер мелководной зоны залива Кейпкод и гавани Барнстейбл (Массачузет). Гавань отделена от залива широкой косой и представляет собой обширное широкое болото. Соленость воды в зоне высоких болот изменяется от 31—32‰ во время больших приливов и до 20—25‰ при отливе. Комплекс фораминифер, обнаруженных в заливе и гавани, состоит преимущественно из песчаных форм. В прибрежной мелководной зоне залива преобладают виды: *Proteonina atlantica* Cushm., *Eggerella advena* Cushman и *Ammobaculites cassis* (Parker). Процентное содержание трохаммин в комплексе невелико.

В гавани Барнстейбл преимущественное развитие имеют тонкостенные трохамминиды, среди которых наиболее обильно представлены: *Trochammina inflata* (Montagu), *T. macrescens* Brady, *T. rotaliformis* Wright. *T. squamata* Parker et Jones.

Другие виды в комплексе имеют незначительное развитие. В пределах гавани авторы выделяют три фораминиферовые субфации. Первая субфация с наиболее богатой популяцией фораминифер приурочена к зоне высоких болот, заливаемых только во время прилива (зона *Spatina patena* и *S. glabra*), где отмечается самая большая органическая продуктивность. Общее количество бентонных фораминифер в пределах данной зоны на отдельных станциях достигает 9600 экз. Фораминиферовая ассоциация представлена здесь видами: *Trochammina inflata* (Montagu) и *T. macrescens* Brady, которые составляют до 90—95% всего комплекса. На отдельных станциях вместе с трохамминами присутствуют *Miliammina fusca* (Brady), *Armorella sphaerica* Heron — Allen et Earl., *Webbinella* (?) sp.

Субфация илистого дна приурочена к межприливной зоне; здесь фораминиферовая ассоциация значительно беднее в количественном отношении, но по составу имеет много общего с популяцией субфации высоких болот. Характерно для данного комплекса присутствие вида *Elphidium incertum* Willi., не обнаруженного в зоне *Spatina glabra* и *S. patens*.

Субфация канала (зона *Zostera*) представлена значительно меньшим количеством экземпляров фораминифер в популяции, чем это имеет место в двух первых зонах. Систематический состав популяции близок к первой субфации. Характерно широкое развитие вида *Trochammina squamata* Rhumbler, который на отдельных станциях представляет всю популяцию.

Сходные биоценозы фораминифер описаны Саундерсом (Saunders, 1958) из зоны мангровых болот и эстуариев рек Тринидада, где так же, как и в гавани Барнстейбл, преобладает трохамминово-милиамминовая ассоциация.

Весьма интересны с точки зрения экологии и систематического состава фораминиферы озерных и болотных континентальных водоемов, условия жизни в которых еще более отличаются от условий нормальных морских бассейнов. Фораминиферы в водоемах указанного типа были обнаружены Дадаем (Daday, 1884) в южных озерах Румынской нефтеносной области около Семиградья. В. Крапин (1929) нашел сходные раковины фораминифер в устьях рек, впадающих в оз. Эльтон; Г. Бартенштейн (Bartenstein, 1939) — в болотах средней Германии; О. И. Шмальгаузен (1950, 1951) — в соленом оз. Балпаш-сор (Казахстан); П. Д. Резвой (1951) — в Большом Гуликовском озере (старица р. Вахш, Средняя Азия).

Для всех фораминифер, встреченных в указанных местонахождениях, общим является трохамминовый тип строения раковинки и кремневый секреционный скелет. Раковинка вида *Entzia tetrastomella* из озер Семиградья — многокамерная, хитиновая, непробаденная, в хитине содержит кремневые пластинки; камеры расположены спирально и закручены слева направо. На выпуклой стороне видны все камеры, на вогнутой — только камеры последнего оборота.

Стенка раковинки состоит из различной величины и формы плотно расположенных кремневых пластинок, целиком погруженных в хитиноподобную массу. «Раковинка имеет совершенно гладкую поверхность, что может указывать на то, что кремневые пластинки не агглютинированы из внешней среды, а выделены протоплазмой, лежат в субстанции самой раковины и состоят из хитиноподобной основной массы, которая импрегнирована кремнекислотой и, кроме того, содержит угловатые пластинки кремнекислоты».

По типу строения раковинки вид *Entzia tetrastomella* весьма близок к различным представителям рода *Rotalia*, однако по структуре и составу стенки (псевдохитиновая раковинка с секреционным кремнеземом) он приближается к примитивным хитиновым и песчаным фораминиферам. Фораминиферы, найденные О. И. Шмальгаузен (1950, 1951) в соленом оз. Балпаш-Сор, Кокчетавской области[1] отнесены ею к сем. Trocamminidae и выделены в новый род и вид *Borovina zernovi*. По форме раковинки, строению стенки и другим признакам этот вид совершенно аналогичен виду *Entzia tetrastomella*. Раковинка у вида *Borovina zernovi* — трохоидная, плосковыпуклая, спиральная, состоит из двух с половиной оборотов спирали по 6—8 камер в каждом обороте. Стенка раковинок тонкая, псевдохитиновая, с внедренными кремневыми пластинками, плоскими, неправильной формы и различной величины. Окраска раковинок варьирует от светло-желтоватого до коричневого цвета. Темнее всего окрашены первые по времени образования, центральные камеры, последняя камера почти бесцветная. Поверхность раковинки гладкая, покрыта прозрачным гомогенным веществом, заполняющим и углубления между камерами.

Сходные формы описаны Бартенштейном (Bartenstein, 1939) из болот окрестностей Эфурта и отнесены им к виду *Haplophragmoides canariensis* (Orb.). Раковинка данного вида имеет серовато-коричневатый цвет и состоит из зерен кварца, пластинок слюды и иных темноцветных минералов. Частично присутствует псевдохитиновая основа.

Весьма интересны находки фораминифер, сделанные В. Крапиным в оз. Эльтон. Пробы грунта брались у самого берега озера, где глубина не превышала нескольких сантиметров, либо на берегу около самой воды

[1] Оз. Балпаш-Сор, по данным О. И. Шмальгаузен (1951),— мелкое, сильно минерализованное. Состав солей сульфатно-натриево-магниевый. Степень минерализации изменяется в зависимости от минералогического состава солей.

из влажного грунта. Во вторых пробах количество фораминифер было большое. Плазма ни в одной из раковинок не была фиксирована. Среди обнаруженных фораминифер определены три вида: *Trochammina* sp., *Cyclammina* sp.$_1$ и *Cyclammina* sp.$_2$. Для всех трех видов, определенных В. Крапиным, характерно наличие трохоидной раковинки, последний оборот которой состоит из семи (*Trochammina* sp., *Cyclammina*. sp.$_1$) или из девяти (*Cyclammina* sp.$_2$) камер. Стенка раковинки песчаная. Выделение среди найденных фораминифер трех разных видов и, тем более, отнесение этих форм к разным семействам только на основании различного типа строения устья является необоснованным и может быть объяснено только формальным подходом автора к оценке таксономического значения тех или иных систематических признаков[1]. Две из них не могут быть отнесены к роду *Cyclammina* еще и потому, что они имеют трохоидную, а не спирально-плоскую раковинку; не обнаружена также характерная для цикламмин лабиринтовая стенка.

Наиболее правильно будет допустить, что в оз. Эльтон мы имеем дело с такого же типа или близкими к ним трохоидными формами, которые были описаны Дадаем и другими авторами из континентальных водоемов.

Сходная с *Borovina zernovi* Shmalgausen форма была обнаружена П. Д. Резвым (1951) в минерализованном горько-соленом Большом Гуликовском озере (Средняя Азия).

Сравнительный анализ фораминифер континентальных замкнутых водоемов показывает, что все фораминиферы, обнаруженные в этих водоемах различной степени солености, в различной удаленности от моря и на разных географических широтах, имеют много общих черт в строении раковин. Для них характерен трохоидный тип навивания камер и наличие псевдохитинового скелета с включением в него пластинок или зерен кремнезема, который является не агглютинированным, а секреционным, во всяком случае у трохоидных форм (Daday, 1884; Шмальгаузен, 1951, и др.).

Весьма интересно отметить, что подобный или близкий тип строения имеют и формы, найденные Бартенштейном и Брандом (Bartenst. u. Brand, 1938) в опресненных впадающими ручьями участках залива Яда, сообщающегося с Немецким морем. Встреченные здесь фораминиферы были выделены в новый род и вид *Jadammina polystoma*. По форме раковинки, типу навивания, форме и размерам камер, составу стенки указанный вид весьма близок к виду *Entzia tetrastomella* из Семиградья, на что обращают внимание и сами авторы. Формы этого вида имеют роталоидную, конически спиральную раковинку, состоящую из «псевдохитина с заключенными в нем мелкими кварцевыми зернами». К сожалению, в работе нет более точного указания, являются ли кварцевые зерна секреционными образованиями или агглютинированными извне. Основное отличие *Jadammina polystoma* от вида *Entzia terastomella*, описанного Дадаем, состоит в различной форме устья, которое у *Jadammina polystoma* имеет более сложное строение.

Таким образом, морфологическая близость форм озерных и болотных континентальных водоемов, удаленных от моря, и форм, найденных в опресненных участках морского залива, совершенно несомненна.

Определенный интерес с точки зрения возможности существования фораминифер в совершенно несвойственной им среде представляют уникальные находки фораминифер в колодцах пустыни Кара-Кумы, расположенных в ее центральной части, на несколько сот километров удаленной от ближайшего морского водоема. Колодцы приурочены ко второй зоне водоносного каракумского горизонта с соленостью вод до 20‰. По солевому составу грунтовые воды этой зоны весьма близки к Аральскому и Каспийскому

[1] Автор упустил из виду то обстоятельство, что у раковин, отнесенных им к роду *Cyclammina*, дополнительные устьевые отверстия имеются только на 15-ой камере и прослеживаются на более поздних, а раковины, отнесенные к виду *Trochammina*, имеют всего 14 камер, т. е. это фактически более молодые особи того же самого вида.

морям. Соленая вода периодически опресняется попадающей в колодцы пресной водой. Температура их более или менее однообразна и колеблется в пределах 17—20°.

В этих колодцах Кара-Кумов А. Л. Бродским (1928, 1929) и В. Ф. Николюком (1947, 1948) найдены фораминиферы, раковинки которых были заполнены плазмой с хорошо фиксирующимся ядерным аппаратом. Систематический состав фауны колодцев весьма своеобразен. Наиболее богато как по количеству особей, так и по числу видов представлено семейство Miliolidae. Здесь обнаружены: *Miliolina oblonga* (Montagu) var. *arenacea* Chapm., *Biloculina elongata* Orb. var. *turcomanica* Brodskyi, *Spiroloculina turcomanica* Brodaky, *Biloculina turcomanica* Brodaky; из других семейств найдены *Fischerina* sp. (сем. Fischerinidae), *Nodosaria* sp., *Lagena* sp. (сем. Lagenidae) и *Textularia* sp. (сем. Textulariidae). Кроме того, в списке простейших, приложенном к работе А. Л. Бродского (1929), упоминаются *Lagena turcomanica* Brozk., *L. subterronea* Brodsky, *Triloculina turcomanica* Brodsky, *Diacorbina* sp. *Globigerina turcomanica* Brodsky.

В отличие от морских представителей этих родов и семейств, найденные в колодцах фораминиферы характеризуются весьма малыми размерами, в 10—15 раз меньшими по сравнению с морскими формами и совершенно иным составом стенки. Раковинка фораминифер, обитающих в колодцах, характеризуется очень тонким, часто просвечивающим скелетом, содержащим в своем составе очень небольшое количество извести. Стенка их состоит преимущественно из псевдохитина с примесью большего или меньшего количества кремнезема либо с очень незначительной примесью углекислого кальция.

Своеобразие каракумской фауны фораминифер объясняется авторами весьма специфическими условиями ее существования, которые вызвали все указанные выше отклонения от нормальной морской фауны. Местом их обитания являются межпесчинковые микроводоемы водоносного каракумского горизонта, величина которых колеблется от 250 до 1500 микрон. Малый объем микроводоема между песчинками, довольно высокая годовая температура, периодическое опреснение вод, недостаточность питательного материала, нарушенный кислородный режим и колеблющаяся соленость, несомненно, влияли на развитие фораминифер и обусловили их незначительные размеры, тонкостенность раковинок и обеднение их скелета известью.

При сравнении фауны фораминифер трех различных типов водоемов, условия в которых резко отклоняются от нормальных морских, выявляются наряду с их очевидной разнородностью, и совершенно определенные черты сходства. Общим для фауны всех трех разобранных типов является наличие псевдохитино-кремнистого скелета при почти полном отсутствии в составе раковинки углекислого кальция. Образование подобного однотипного скелета у представителей различных систематических групп, обитающих в разобщенных водоемах, имеющих разную геологическую историю, вызвано, несомненно, однотипным влиянием среды на изменение состава раковинки — в данном случае, влияние изменения солености вод в сторону опреснения. Наибольшая близость систематического состава фауны намечается между комплексами наиболее опресненных участков морских заливов (устьевые части рек, впадающих в залив Яда, болота гавани Барнстейбл) и фауной континентальных озерно-болотных водоемов. Их биоценозы представлены весьма обедненным комплексом фораминифер, состоящим почти исключительно из представителей специфических видов тонкостенных трохамминид. Комплекс фораминифер каракумских колодцев более разнообразен и включает представителей нескольких родов, относящихся к четырем различным семействам.

Влияние изменения солености на состав биоценозов в сторону преобладания форм с кремневым секреционным скелетом особенно четко выявляется,

как мы уже видели, на примере отшнуровывающихся лагунно-озерных водоемов с дифференцированными экологическими условиями в разных частях бассейна. В пределах одного и того же водоема в зависимости от изменения солености на разных его участках обитают различные сообщества фораминифер. С увеличением опреснения происходит резкое сокращение их видового разнообразия за счет уменьшения количества известковых форм. Наиболее эвригалинными, переносящими значительное опреснение, оказались фораминиферы с кремневым скелетом, а именно виды: *Miliammina fusca* (Brady) и трохаммины: *Trochammina globigeriniformis* (Park et Jones), *T. inflata* (Montagu), *T. squamata* Rhumbler, *T. lobata* Cushman. *T. rotaliformis* Wright. Значительные колебания солености переносит также вид *Rotalia beccarii* (L.) и некоторые нонионіды. В этих условиях в строении раковинок как песчаных, так и известковых фораминифер значительную роль играет внутренняя хитиноподобная часть скелета, а известковые формы в опресненных водоемах имеют очень тонкую раковинку, совершенно лишенную орнаментации. Подобные формы роталий широко развиты в современном Каспийском море (Гримм, 1877). В прибрежных опресненных участках моря, в приливно-отливной зоне высоких болот, покрытых болотной растительностью, фораминиферы также представлены весьма обильно, но обедненным комплексом, состоящим преимущественно из трохаммин, встречающихся здесь в огромных количествах (Phleger a. Walton, 1950; Saunders, 1958). Весьма примечателен факт нахождения в наиболее опресненных участках залива Яда (Немецкое море) форм *Jadammina polystoma* Bartenst. u. Brand, близких по своей морфологии к фораминиферам континентальных озерных водоемов, хотя в вопросе о происхождении этих форм до сих пор еще много неясного. Дадай (Daday, 1884) и Энтц (Entz, 1901), объясняя происхождение *Entzia tetrastomella* Daday в озерах Семиградья, допускали, что она могла быть занесена птицами из морского водоема в континентальный. Другие исследователи считают их реликтовой фауной древних водоемов. Каковы же были их родоначальные формы? Значительное сходство между собой видов в *Entzia tetrastomella* Daday, *Jadammina polystoma* Bartenst. u. Brand, *Borovina zsernovi* Shmalg. и форм, описанных Крапиным и Резвым, а также сходство с *Rotalia beccarii* позволило предположить, что все они произошли от этого последнего, широко распространенного эвригалинного вида, могущего переносить значительное опреснение, и в этих условиях строящего свою раковинку почти преимущественно из хитиноподобного вещества с незначительной примесью извести. Подобные случаи замещения известкового скелета псевдохитиновым в условиях опресняющихся водоемов неоднократно описывались в литературе. Однако, при всей стройности и заманчивости этого построения остается неясным, можно ли допустить, что вид, относящийся по своему систематическому положению к группе, характеризующейся способностью строить известковистую раковинку, может в определенных условиях выделить кремнистый скелет?

Положительное решение этого вопроса повлечет за собой необходимость переоценки таксономического значения признака состава стенки раковинки.

Нам кажется наиболее вероятным допущение происхождения этих форм не от роталий, а от трохаммин, которые так же, как и роталии, судя по данным экологических исследований, переносят значительное опреснение, даже более значительное, чем *Rotalia beccarii* (Ishiwada, 1958; Phleger a. Walton, 1950, и др.). В пользу этого последнего допущения свидетельствует и тот факт, что трохаммины, как и некоторые другие песчаные фораминиферы, цементируют агглютинируемые ими частицы секреционным кремнеземом. В таком случае скорее, чем для роталий, можно допускать, что трохаммины, попадая в определенные специфические условия, в данном случае, в условия опресненного бассейна, утрачивают способность к агглютинации и строят свою раковинку из хитина и секреционного кремнезема.

Более сложно и трудно объясняется присутствие довольно разнообразного комплекса фораминифер в каракумских колодцах. А. Л. Бродский (1928) и В. Ф. Николюк (1948) считают, что фораминиферы, обнаруженные в колодцах, являются реликтовой фауной ныне погребенного миоценового бассейна, некогда заходившего в район нынешних Кара-Кумов и постепенно регрессировавшего и засыпавшегося песками, в результате чего образовались формы, «приспособленные сначала к мелководью, а потом и к влажному песку. Начавшееся увеличение концентрации солей вызывало опускание фораминифер во все более глубокие слои песка, влажного от гравитационной воды» (Бродский, 1928, стр. 13). Гипотеза эта, несомненно, заслуживает внимания, однако многие ее стороны до сих пор остаются неясными. Бесспорно только одно, что факт находки этих фаун весьма интересен и заслуживает дальнейшей разработки.

Изложенные данные по вопросу о происхождении фораминифер замкнутых континентальных водоемов показывают, что какую бы теорию мы ни приняли, совершенно неоспоримо одно: фораминиферы, встреченные в опресненных континентальных водоемах, претерпели длительную эволюцию вместе с эволюцией того бассейна, в котором они в настоящее время обитают. Изменение режима бассейнов, которое, по всей вероятности, проявлялось во все большем их опреснении, обусловило и определенное направление в изменении скелета раковинки. Поэтому мы и встречаем в столь разобщенных между собой водоемах весьма однотипно построенных фораминифер.

ПАЛЕОЭКОЛОГИЯ ВИДА *TROCHAMMINA* VITREA, SP. NOV.

Ознакомившись в общих чертах с экологией фораминифер опресняющихся водоемов, попытаемся теперь подойти к решению вопроса о палеоэкологии вида *Trochammina vitrea*, sp. nov. и фациальной обстановке момента накопления слоев с трохамминами в пределах центральной части западного побережья Камчатки.

Этот вид, как уже отмечалось выше, по целому ряду признаков, как-то: мелкие размеры раковинки, ее тонкостенность, характерный коричневатый цвет, резко отличается от других видов трохаммин, встреченных в разрезе третичных отложений Камчатки и сопредельных районов. С другой стороны, выявляется несомненная близость этого вида с трохамминами, описанными из опресненных участков морских заливов (гавань Барнстейбл, зона высоких болот) и континентальных водоемов.

Значительная деформация раковинок трохаммин говорит о их большой пластичности в прижизненном состоянии, связанной, по-видимому, с тем, что в составе раковинки большую роль играло хитиноподобное вещество, как и у форм, живущих в современных озерах и болотах. Сходство вида *Trochammina vitrea* с озерно-болотными обитателями и трохамминами зоны высоких болот отшнуровывающихся морских лагун подтверждается и секреционным характером кремнезема скелета раковинки, как у видов *Entzia difflugiformis* Daday и *Borovina zernovi* Schmalgausen и у трохаммин из гавани Барнстейбл.

Обращает на себя внимание один факт, на котором, на наш взгляд, следует остановиться. При наблюдении массового количества раковинок *Trochammina vitrea* было подмечено, что при деформации их раковинок, независимо от того, в каком бы направлении она ни происходила, обычно бывают видны только камеры последнего оборота как на брюшной, так и на спинной стороне, и создается впечатление не трохоидного, а планиспирального навивания камер. При анализе этого факта весьма соблазнительно и, может быть, не безосновательно провести аналогию с явлением «западения» стенок камер первого оборота и начальной камеры при высыхании

осадка, отмеченного Бартенштейном и Брандом (1938) у вида *Jadammina polystoma* Bartenst. u. Brand.

Явление это объяснялось авторами тем, что начальная камера и камеры первого оборота состоят из псевдохитина, тогда как камеры последующего оборота содержат кварцевые зерна. Поэтому при высыхании плазмы, которое происходит одновременно с высыханием осадка, лишенная прочных строительных частиц псевдохитиновая стенка начальной камеры и камер первого оборота съеживается, в то время как стенка остальных камер при тех же условиях остается без изменений, в связи с чем форма камер также не изменяется. Весьма возможно, что и в нашем случае могло быть подобное явление.

Таким образом, анализ структуры и состава стенки раковинки подтверждает сделанный ранее вывод о том, что формирование отложений с трохаммінами в районе Камчатки происходило в озерно-болотных, опресненных водоемах. Подтверждается это также и литологическим составом пород.

Каково же происхождение этих форм?

При регрессии моря, предшествовавшем отложению лигнитоносных слоев с трохаммінами (что регрессия моря в это время имела место подтверждается характером осадков, подстилающих лигнитоносные отложения), проходило образование обширных отшнурованных, зарастающих болотной растительностью лагун, периодически соединявшихся с морем. Вода в этих лагунах постепенно опреснялась благодаря притоку с суши пресных вод и выпадающим атмосферным осадкам. В них создавались условия, сходные с описанными Хедбергом (Hedberg, 1934) для оз. Маракайбо, Исивада (Ishiwada, 1958) — для оз. Хамада-ко на побережье Тихого океана, Бартенштейном и Брандом (Bartenstein u. Brand, 1934) для залива Яда Немецкого моря, Флежером и Уолтоном (Phleger a. Walton, 1950) для залива Кеп-Код Новой Англии и т. д. В этих замкнутых и постепенно отшнуровывающихся лагунах происходила дифференциация биоценозов фораминифер, подобная той, которая описывается в приведенных выше работах. Это подтверждается весьма обедненным составом форамінифер в подстилающих трохамминовые слои отложениях, представленных формами видов: *Cribrononion saitoi* (Asano et Murata) и *Trochammina* sp.

Создавшиеся весьма специфические условия привели к вымиранию или миграции всех стеногалинных форм, по всей вероятности, были особенно благоприятны для развития и расцвета определенных форм, быстро приспособившихся к создавшимся условиям. В данном случае такой приспособившейся формой, пышно развивающейся в этих опресненных, заросших болотной растительностью водоемах был вид *Trochammina vitrea* sp. nov. Мелкие размеры этого вида, тонкостенность раковинки, а также полное отсутствие в комплексе не только стеногаленных форм, но даже форм, переносящих значительное опреснение, таких, как *Rotalia beccarii* (L.), обильно представленной в Каспийском (Гримм, 1876) и Черном (Долгопольская и Паули, 1932) морях и являющихся непременным членом комплекса всех приустьевых частей рек (Hedberg, 1934; Bartenst. u. Brand, 1934; Ishiwada, 1958, и др.), некоторых эвригалинных хаплофрагмоидесов и нонионид, также свидетельствуют о несомненном значительном опреснении бассейна, в котором обитали камчатские трохаммины.

Прослои глинистых песчанков с морской фауной моллюсков и фораминифер, залегающие в разрезе между лигнитоносными отложениями с трохаммінами, указывают на то, что эти озерно-болотные водоемы в период между формированием слоев с трохаммінами заливались морскими водами. Наступление моря, несмотря на свою кратковременность, не было локальным, а скорее имело региональный характер, судя по тому, что прослой с морской фауной, залегающий между двумя слоями с трохаммінами, прослеживается в нескольких разрезах, удаленных на значительные расстояния.

Кратковременная трансгрессия моря, происшедшая в момент между формированием нижнего и верхнего слоя с трохамминами, вызвала полное вымирание или миграцию вида *Trochammina vitrea*, так как ни один экземпляр его не встречен в комплексе с морской фауной, принесенной трансгрессивными морскими водами. Миграция данного вида в районы с более благоприятными для него условиями подтверждается тем, что после повторной регрессии моря он вновь появляется в данном районе, так как в изобилии найден в верхнем трохамминовом слое.

СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ВИДА TROCHAMMINA VITREA, SP. NOV.

Отложения, охарактеризованные массовым скоплением вида *Trochammina vitrea*, как уже отмечалось выше, занимают в третичном разрезе западного берега Камчатки определенное стратиграфическое положение в верхней части тигильской серии (средняя часть слоев с *Mytilus yokoyamai* Slod.) и нигде по разрезу больше не обнаружены. Эти отложения не содержат никакой другой фауны, ни фораминифер, ни моллюсков. Вид *Trochammina vitrea* внезапно появляется в разрезе и так же внезапно исчезает. Экология его весьма близка к экологии современных фораминифер, обитавших в условиях озерно-болотного полуконтинентального режима в заросших травой водоемах.

Естественно возникает вопрос, может ли этот вид иметь стратиграфическое значение при расчленении и сопоставлении разрезов как близко расположенных, так и удаленных областей, или его следует рассматривать только как показатель изменения экологических условий. И можно ли говорить о близком генетическом родстве подобных форм, морфологически сходных, но встречающихся в удаленных районах и на разных стратиграфических уровнях?

Учитывая строгую экологическую приуроченность вида *Trochammina vitrea*, вряд ли можно предполагать его широкое стратиграфическое значение, хотя совершенно несомненно, что в отложениях тигильской серии центральной части западного побережья Камчатки он занимает во всех изученных разрезах совершенно определенное стратиграфическое положение, что подтверждается также комплексом фораминифер из подстилающих и покрывающих отложений.

При сопоставлении же удаленных разрезов, в нашем случае — при сопоставлении с разрезами Японии и Северной Америки, этот вид скорее может быть использован как показатель определенной экологической обстановки, которая в отдельные моменты могла быть общей для всего Тихоокеанского региона, т. е. обстановки регрессии моря с образованием на покинутых морем площадях обширнейших заболоченных озер и болот. При этом виды, обитавшие в подобных условиях, могут быть различными. Синхроничность отложений подобных замкнутых водоемов с нарушенным режимом должна также подтверждаться синхроничностью подстилающих и покрывающих отложений с морской фауной.

Вряд ли можно ставить вопрос о непосредственной генетической близости подобных экологических форм, имеющих сходную морфологическую характеристику, но залегающих в разновозрастных отложениях различных областей, даже если эти области принадлежат одной и той же, в данном случае — Тихоокеанской, провинции.

На этом основании мы не можем говорить о тождестве или непосредственных генетических связях таких морфологически сходных видов, как *Trochammina parva* Cusm. et Laim. из нижнемиоценовых отложений Калифорнии, с которым мы, правда, при первом определении и отождествляли наш вид на основании их значительного морфологического сходства; таких, как вид

Haplophragmoides latiseptatus Lautenshläger из верхнего миоцена Сахалина и некоторых других видов, отмеченных при описании вида *Trochammina vitrea*. Более вероятно предположить, что в данном случае мы имеем дело с конвергентно развивающимися формами, в определенных условиях дающими сходные морфологически, но развивающиеся от различных предков виды.

ЛИТЕРАТУРА

Бродский А. Л. Foraminifera в колодцах пустыни Кара-Кумы.— Труды Среднеаз. ун-та, серия IIa, Зоология, 1928, вып. 5.

Бродский А. Л. Фауна водоемов пустыни Кара-Кумы.— Труды Среднеаз. ун-та, 1929, серия 12а, 1929, вып. 5.

Гримм О. А. Каспийское море и его фауна.— Труды Арало-Касп. комплексной экспедиции АН СССР, 1876, вып. 2, тетр. I; 1877 тетр. 2.

Долгопольская М. и Паули Н. Foraminifera Черного моря района Карадагской биостанции.— Труды Карадагск. биол. ст., 1932, вып. IV, т. 1—3.

Крапин В. О фораминиферах рек, впадающих в озеро Эльтон.— Русск. гидробиол. ж., 1929, т. 8, № 6—7.

Николюк В. Ф. Палеофауна водоносного горизонта пустыни Кара-Кумы.— Бюлл. АН Уз.ССР, 1947, № 8.

Николюк В. Ф. Реликтовые Foraminifera пустыни Кара-Кумы.— Изв. АН Уз.ССР, 1948, № 1.

Резвой П. Д. О нахождении фораминифер в большом Гуликовском озере.— Докл. АН Тадж. ССР, 1951, вып. 1.

Шмальгаузен О. И. Новый вид фораминифер из озера Балпаш-сор (Казахстан).— Докл. АН СССР, 1950, т. XXV, № 6.

Шмальгаузен О. И. Фораминиферы из соленого озера Балпаш-сор.— Труды Сапропелевой лаб. АН СССР, 1951, вып. V.

Bartenstein H. Agglutinierende Brackwasser-Foraminifera in Quell-Tümpeln Mitteldeutschlands. Senckenbergiana, 1939.

Bartenstein H. u. Brand E. *Jadammina poiystoma* n. g., n. sp. aus dem Jaden-Gebietes. Senckenbergiana, 1934, Bd. 20, № 5.

Daday E. Über einige *Polythalamia* der Kochsalztümpel bei Deva in Siebenbürgen. Z. wiss. Zool., 1884., Bd. 40.

Entz G. Die Fauna der Kontinentalen Kochsalzwässer.— Math. Naturwiss. Ber. Ungarn., 1901, Bd. 19.

Hedberg H. D. Some recent and fossil brackish to frech-water Foraminifera.— J. Paleontol., 1934, v. 8, № 4.

Ishiwada Y. Studies on the brackish water. III. Recent Foraminifera from the brackish lake Haman-ko.— Bull. Geol. Surv. Japan, 1958, № 180.

Phleger F. Foraminifera of submarine cores from the continental slope. Pt. 2.— Bull. Geol. Soc. America, 1942, v. 53.

Phleger F. a. Walton W. Ecology of marsh and bay Foraminifera, Barnstable, Mass.— Amer. J. Sci., 1950, v. 248. №. 4.

Saunders J. B. Recent Foraminifera of mangrove swamps and river estuaries and their fossil counterparts in Trinidad.— Micropaleontology, v. 4, № 1, 1958.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

Таблица I

Фиг. 1—19. *Trochammina vitrea* Serova sp. nov., Западная Камчатка, тигильская серия, слои с *Mytilus yokoyamai* Slod.

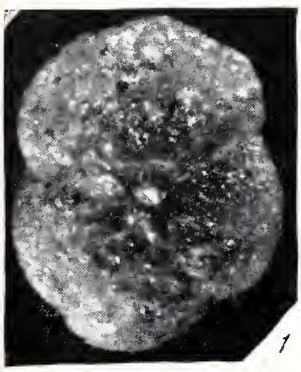
1—3 — формы, сжатые в направлении, параллельном оси навивания, × 75: *1* — вид с брюшной стороны, *2* — вид со стороны устья; *3* — вид со спинной стороны; *4—5, 6—9, 13—16* — формы, сжатые в направлении, перпендикулярном к оси навивания или под углом к ней, × 50; *10—12, 17—19* — недеформированные экземпляры, выполненные пиритом, × 75: *17—19* — голотип; *10—17* — вид с брюшной стороны, *11—18* — вид со спинной стороны, *13—19* — вид со стороны устья.

Таблица II

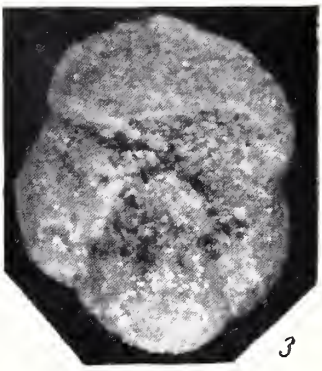
Фиг. 1—12. *Trochammina vitrea* Serova sp. nov., Западная Камчатка, тигильская серия, слои с *Mytilus yokoyamai* Slod.

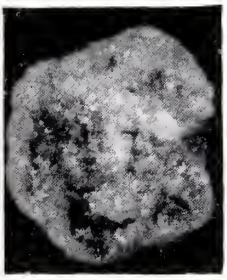
1—3 —×50; *4—9* — × 75: *1, 4, 7* — вид с брюшной стороны; *3, 5, 8* — вид со спинной стороны; *2, 6, 9* — вид со стороны устья; *1—6* — дефомнрованные экземпляры, сжатые по оси навнвания; *7—9* — форма выполнена пиритом; *10* — внутреннее строение и строение стенки в шлифе (внутренняя полость раковины выполнена пиритом), × 100; *11, 12* — строение стенки в шлифе у экземпляров, сдавленных по оси навивания.

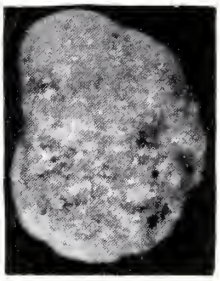
Таблица I

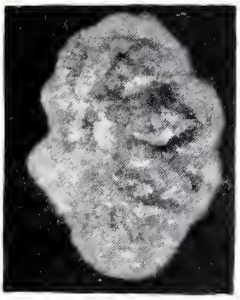

1

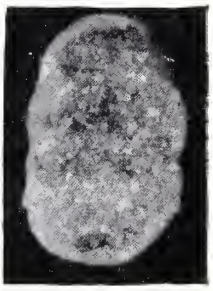
2

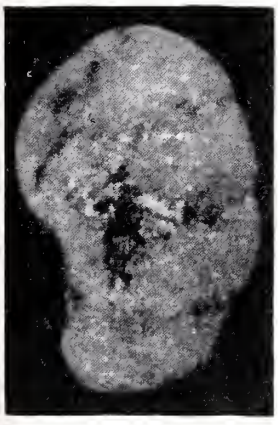

3

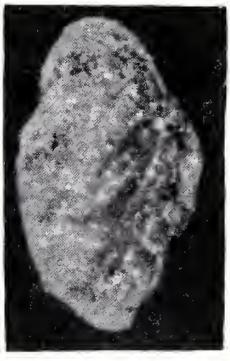

4


5

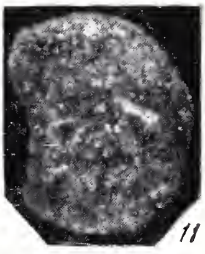

6

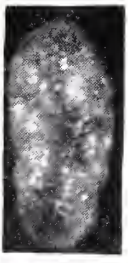

7

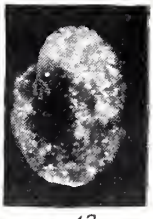

8


9

10

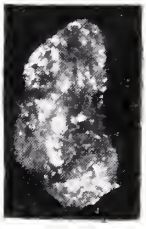

11


12

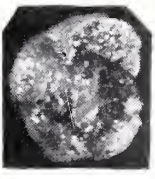

13

14

15

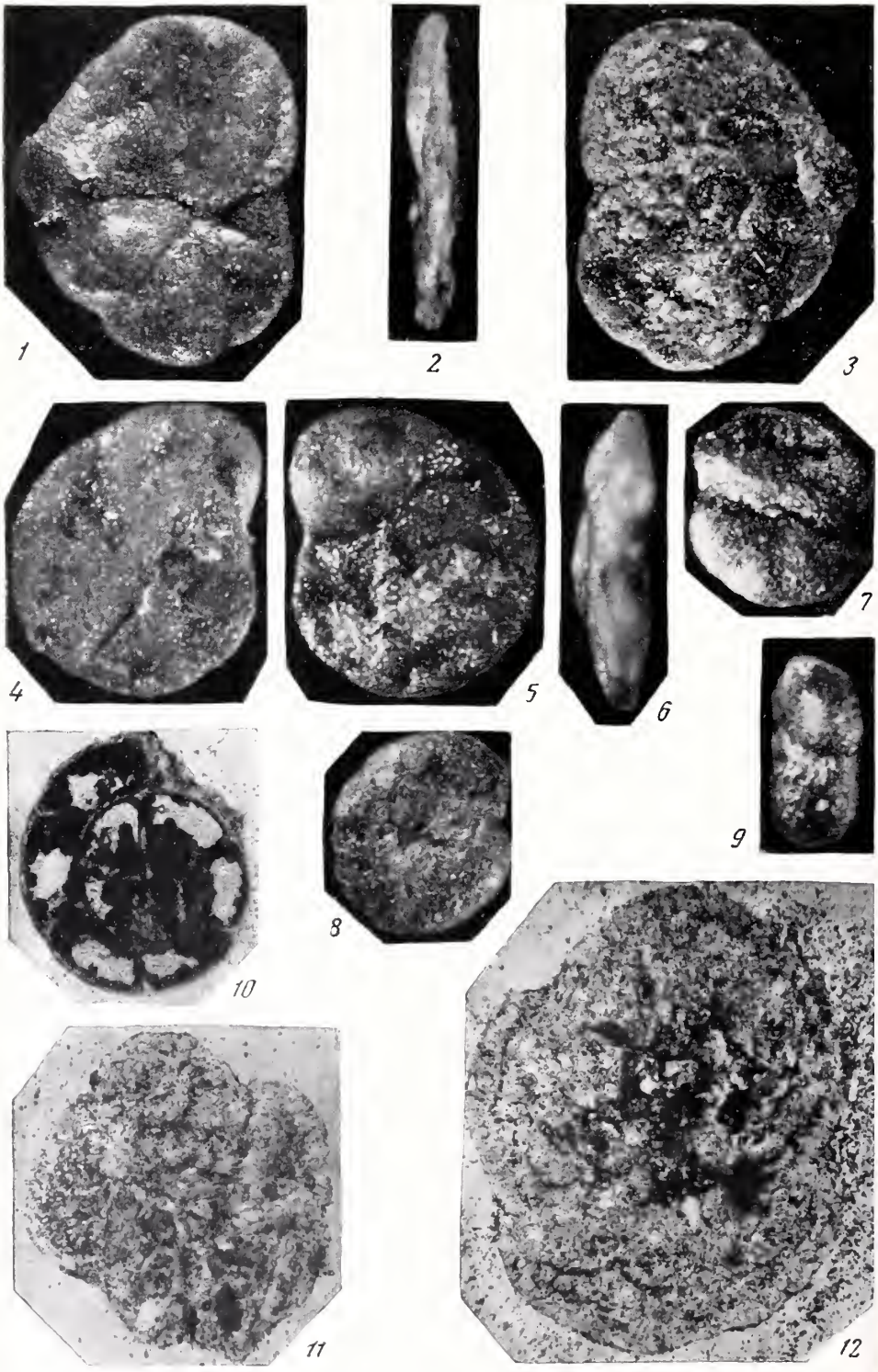

16

17


18

19

Таблица II



АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АКАДЕМИИ НАУК СССР
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 5 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1961 г.

К. И. КУЗНЕЦОВА

(Геологический институт Академии наук СССР)

О ГЕНЕТИЧЕСКИХ СВЯЗЯХ ВИДОВ ГРУППЫ *LENTICULINA POLONICA* ИЗ ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Выяснение генетических взаимоотношений видов фораминифер, установление определенных признаков, указывающих на генетическую близость двух или нескольких видов, прослеживание этих признаков в развитии и, наконец, выяснение направления этого развития — таковы задачи, приобретающие особенно важное значение, когда мы подходим к вопросам систематики группы ископаемых организмов и к выяснению их стратиграфического значения.

Для правильного решения этих вопросов необходимо, как известно, использование всех критериев систематики — морфологического, онтофилогенетического, геохронологического, географического и экологического.

Однако отметить необходимость учета всех указанных моментов — это еще не значит ответить на конкретный вопрос, что́ же следует класть в основу выяснения родственных связей между видами или группами видов. Какие морфологические признаки могут быть использованы для установления генетической близости видов? Вопрос этот, очевидно, наиболее сложный и от правильности его решения зависит и правильность понимания филогенетического развития любой группы видов в каждом конкретном случае.

Хотя в настоящей работе мы попытались использовать все критерии систематики, следует отметить, что не все они в равной степени смогли быть учтены полно и всесторонне. Наиболее полно удалось использовать признаки морфологические. Плодотворным, как нам кажется, оказался в данном случае и метод онто-филогенетических исследований. Сведениями экологического характера мы располагали весьма ограниченно, так как детальных, послойных сборов фауны из изученных разрезов для специальных экологических исследований нами не производилось. Что касается географического и геохронологического критериев, то в настоящей работе, помимо собственных наблюдений автора, были использованы литературные данные, касающиеся этих вопросов и позволяющие составить представление об ареале распространения изученных видов и их развитии во времени.

Группа *Lenticulina polonica*[1]

В юрских отложениях Русской платформы встречается ряд видов рода *Lenticulina*, объединяемых общим и характерным признаком — сильно скульптированной поверхностью раковины. Эта орнаментация поверхности раковины выражается в наличии острых, гребневидных ребер, образующих в центре боковой стороны раковины бугорки, натеки, многоугольники и т. д. Подобные образования наружного дополнительного скелета могут значительно варьировать у различных видов, но в той или иной форме всегда присутствуют у представителей данной группы.

Группа объединяет следующие девять видов и два подвида: *Lenticulina polymorpha* (Terquem), *L. volubilis* Dain., *L. praepolonica* sp. nov., *L. polonica* (Wisn.) с подвидами *L. polonica* subsp. *polonica* (Wisn.), *L. polonica* subsp. *rossica* subsp. nov., *L. subgaleata* (Wisn.), *L. dicipiens* (Wisn.), *L. sculpta* (Mitjanina), *L. quenstedti* (Gümbel), *L. brückmanni* (Mjatliuk).

Прежде чем переходить к разбору отдельных признаков и их развития во времени, приведем краткое описание этой группы видов.

Характерные признаки группы. Раковины спирально-плоскостные, плотносвернутые, реже полуразвернутые, инволютные или полуинволютные. Спираль состоит из 1,5—2 оборотов. В последнем обороте 6—11 камер, обычно постепенно, реже быстро возрастающих по величине. Периферический край заостренный, без киля или с килем, который у некоторых видов этой группы тупой, узкий и различим только на ранних стадиях, у других видов — острый, широкий, доходящий до последней камеры. Септальные швы выпуклые, острые или гребневидные, соединяясь на боковой стороне раковины, они образуют бугорки, натеки, многоугольники и т. д. Устье радиально-лучистое, округлое или треугольное, расположено на слегка вытянутом обычно конце последней камеры, в углу, примыкающем к спинному краю. Стенка известковая состоит из радиально ориентированных кристалликов кальцита, пористая, однослойная или многослойная.

Большинство видов этой группы имеют широкий ареал распространения, встречаясь почти повсеместно в средне- и верхнеюрских отложениях Европейской части Союза и Западной Европы (рис. 1). К числу таких широкораспространенных видов относятся: *Lenticulina quenstedti* (Gümb.), *L. polonica* subsp. *polonica* (Wisn.), *L. subgaleata* (Wisn.) и *L. dicipiens* (Wisn.), *L. polymorpha* (Terq.) Ареал распространения этих видов охватывает почти всю Европейскую территорию Союза и Западную Европу.

Видами, имеющими более узкий ареал распространения, можно считать: *L. volubilis* Dain — вид, выделенный Л. Г. Дайн (1958) в верхнем байосе Украины и *L. sculpta* (Mitjan.), описанная И. В. Мятлиной (1955) из нижнего келловея Белоруссии и ограниченная, по-видимому, пределами указанной области, а также формы, впервые описанные в данной работе — *L. praepolonica* и *L. polonica* subsp. *rossica*. *L. praepolonica* встречена нами только в пределах Саратовского Поволжья, *L. polonica* subsp. *rossica* обнаружена, кроме Саратовского Поволжья, также в верхнем келловее Днепровско-Донецкой впадины. Таким образом, в составе вида *Lenticulina polonica* (Wisn.) достаточно четко выделяются два географических подвида: *L. polonica* subsp. *polonica* (Wisn.), имеющая широкий ареал распространения и *L. polonica* subsp. *rossica* subsp. nov., ареал распространения которой ограничен частью Русской платформы.

Наиболее древние представители этой группы ребристых лентикулин — *Lenticulina polymorpha* (Terq.) и *L. volubilis* Dain — встречаются в байосском ярусе, самые молодые (в геологическом отношении) виды — *Lenti-*

---

[1] Название группы дано по широкораспространенному и характерному келловейскому виду *Lenticulina polonica* (Wisniowski).

Рис. 1. Вертикальное распределение видов группы *Lenticulina polonica* в Европейской части Союза и в Западной Европе

culina quenstedti (Gümb.) и *L. brückmanni* (Mjatl.) — известны из отложений оксфорда, т. е. развитие этой группы форм протекало на протяжении всей средней и верхней юры, охватывая значительный интервал геологического времени. Это позволило при последовательном наблюдении над изменением характерных признаков видов наметить некоторые возможные пути эволюции этой группы в целом в течение указанного времени.

Прежде чем говорить об эволюции этой группы, путях ее развития и т. д., следует остановиться на том, почему виды, объединяемые в эту группу, представляются генетически близкими.

Первый критерий, используемый в данном случае,— естественно, критерий морфологический. Исходя из особенностей строения раковины, в частности, из ее внешних морфологических признаков, мы используем наиболее отчетливо бросающиеся в глаза отличия — в данном случае, орнаментацию поверхности раковины и характер ее периферического края. Однако, помимо указанных, есть ряд других признаков строения раковины, которые мы постарались изучить, чтобы оценить их устойчивость и возможность их применения для выявления генетических связей между отдельными видами.

Исследование морфологии раковины у всех видов этой группы проводилось путем всестороннего изучения ее внешних признаков и внутреннего строения, измерения абсолютных размеров раковины и вычисления ее основных пропорций. Применение методов вариационно-статистической обработки материала (с этой целью проводилось измерение большого количества раковин каждого вида) позволило, в значительной степени, исключить субъективный подход, как к выделению новых видов, так и при оценке видов, ранее описанных.

Остановимся подробнее на основных размерных соотношениях раковины.

Степень удлиненности раковины, под которой мы понимаем соотношение большого и малого диаметров ($D : d$), имеет свое определенное среднее значение у каждого из изученных видов (рис. 2). Приближение этого индекса к значению 1—1,4 указывает, как правило, на плотно свернутое строение раковины, имеющей в медианном сечении округлое или слегка овальное очертание. Подобное строение характерно для большинства раковин *Lenticulina quenstedti* (Gümb.), *L. polonica* subsp. *rossica* subsp. nov., *L. dicipiens* (Wisniowski). Раковины, имеющие удлиненное очертание и приобретающие «астаколоидную» форму, имеют соотношение $D : d$, колеблющееся в пределах 1,5—2. Удлиненные раковины, нередко имеющие развернутую часть (такие экземпляры приближаются по своему строению к астаколусам и даже к сараценариям), встречаются в популяции таких видов, как: *L. volubilis* Dain, *L. praepolonica* sp. nov., *L. polonica* subsp. *polonica* (Wisniowski), а также, хотя и значительно реже, — *L. brückmanni* (Mjatliuk). В целом можно сказать, что, хотя в популяции большинства видов встречаются единичные полуразвернутые формы, количественные соотношения их у разных видов различны. Такие формы чаще встречаются у видов из более древних отложений, т. е. развитие этой группы шло в направлении увеличения плотности спирали от форм с полуразвернутым строением к формам с плотно свернутой раковиной.

Степень выпуклости раковины. Для указанной группы видов степень выпуклости раковины, под которой понимается соотношение ее малого диаметра и толщины раковины [1], представляется характерным признаком, позволяющим не только различать отдельные виды, но и на-

[1] Для вычисления этого индекса мы используем соотношение малого диаметра и толщины, так как размер большого диаметра тесно связан с количеством камер в последнем обороте, т. е. на нем более резко отражается возрастная изменчивость. Вследствие этого использование величины большого диаметра для вычисления указанного индекса нам представляется мало пригодным.

метить общую закономерность в развитии этого признака для всей группы в целом (рис. 3). Путем измерения большого количества экземпляров каждого вида (измерялось от 50 до 120 экземпляров) и вычисления среднего значения индекса $d : H$ были получены данные об изменении этого признака у наших форм на протяжении средней и верхней юры.

Удалось выяснить, что развитие этого признака в пределах изученной группы видов протекало в направлении увеличения выпуклости раковины,

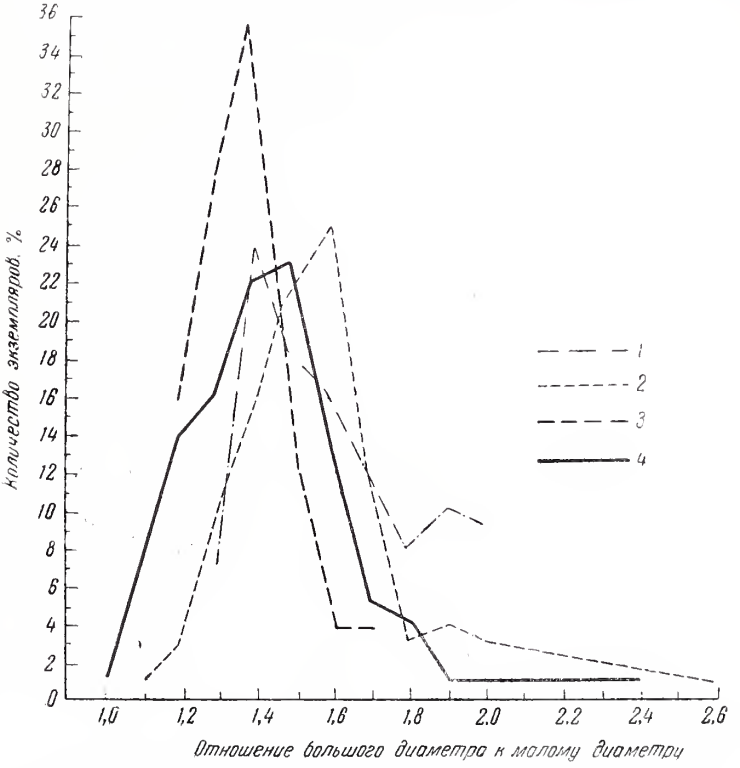


Рис. 2. Кривые изменения степени удлиненности раковины (соотношение большого и малого диаметров $D : d$)

1 — *Lenticulina volubilis* Dain. (50 экз.); *2* — *L. polonica* subsp. *polonica* (Wisn.) (100 экз.); *3* — *L. quenstedti* (Gümb.) (50 экз.); *4* — *L. brückmanni* (Mjatl.) (100 экз.)

от форм с уплощенными, почти параллельными боковыми сторонами в байосе до выпуклых и линзовидных в оксфордском ярусе.

Как видно на рис. 3, в байосском ярусе, у первых представителей этой группы — *Lenticulina polymorpha* (Terq.) отношение[1] диаметра к толщине равно 2,8. У вида, наиболее близкого к указанному — *Lenticulina volubitis* Dain — из верхнего байоса, среднее значение этого индекса равно 2,4, т. е. раковина приобретает несколько более выпуклую форму, чем у *Lenticulina polymorpha*.

Следующим звеном этого филогенетического ряда представляется *Lenticulina sculpta* (Mitjanina), встречающаяся в нижнем келловее. *Lenteculina sculpta* обладает более выпуклой раковиной, чем указанные выше среднеюрские виды: среднее значение индекса $d : H = 2$.

Начало следующего этапа в развитии этой группы ребристых лентикулин соответствует, по-видимому, среднему келловею. Здесь появляются,

[1] На рис.3 приведены средние значения индекса $d : H$.

а в дальнейшем приобретают широкое развитие следующие виды: *L. praepolonica* sp. nov., вид, встречающийся, начиная с низов среднего келловея, и к верхнему келловею заканчивающий свое существование: *L. polonica* subsp. *polonica* (Wisn.), получающая наиболее широкое развитие в среднем и верхнем келловее, и, наконец, *L. polonica* subsp. *rossica* subsp. nov.— подвид указанного вида, характерный для верхней части верхнего келловея.

Если при сравнении раковин *L. quenstedti* (Gümb.) и *L. brückmanni* (Mjatl.) с *L. polymorpha* (Terq.) и *L. volubilis* различие степени их выпуклости не вызывает сомнений, то, рассматривая непрерывный ряд *L. praepolonica* — *L. polonica* subsp. *polonica* — *L. polonica* subsp. *rossica* и подходя

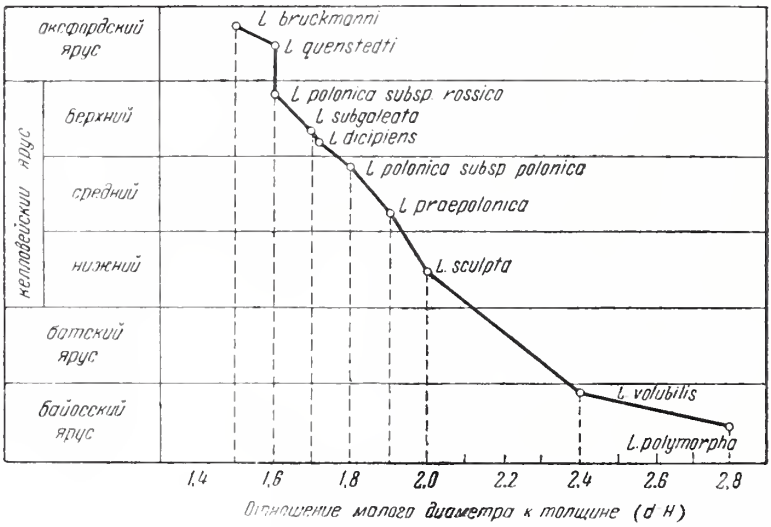


Рис. 3. Изменение степени выпуклости раковины (отношения малого диаметра к толщине $d : H$) у видов группы *Lenticulina polonica*.

к асчленению его на определенные формы, отличающихся друг от друга по морфологии и по своему стратиграфическому распределению, мы вынуждены не ограничиваться сравнением только внешних морфологических признаков, но ввести более строгую количественную оценку этих признаков, т. е. применить методы вариационной статистики. Для этого мы использовали графический метод, наглядно подтвердивший данные других, примененных нами способов статистической обработки.

В результате рассматриваемый ряд распался на три группы особей, каждая из которых обладала своими морфологическими особенностями и стратиграфическим распределением. Таким образом, введя количественный момент, мы получили дополнительный критерий разделения близких форм.

Весьма показательным в этом отношении оказалось изменение индекса $d : H$ у трех указанных форм. Оценивая значение этого признака применительно к указанным группам особей, мы следующим образом отыскиваем среднее значение этого индекса для каждой из намечающихся групп (рис. 4).

Отложив по оси абсцисс толщину раковины (в миллиметрах), а по оси ординат — величину малого диаметра (в мм), мы наносим на график данные измерения каждой раковины.

Таким образом, мы получим поле точек, неравномерно распределяющихся на плоскости. Точки, соответствующие измерениям раковин трех форм, отличающихся друг от друга по другим морфологическим признакам, помечены на диаграмме различными обозначениями.

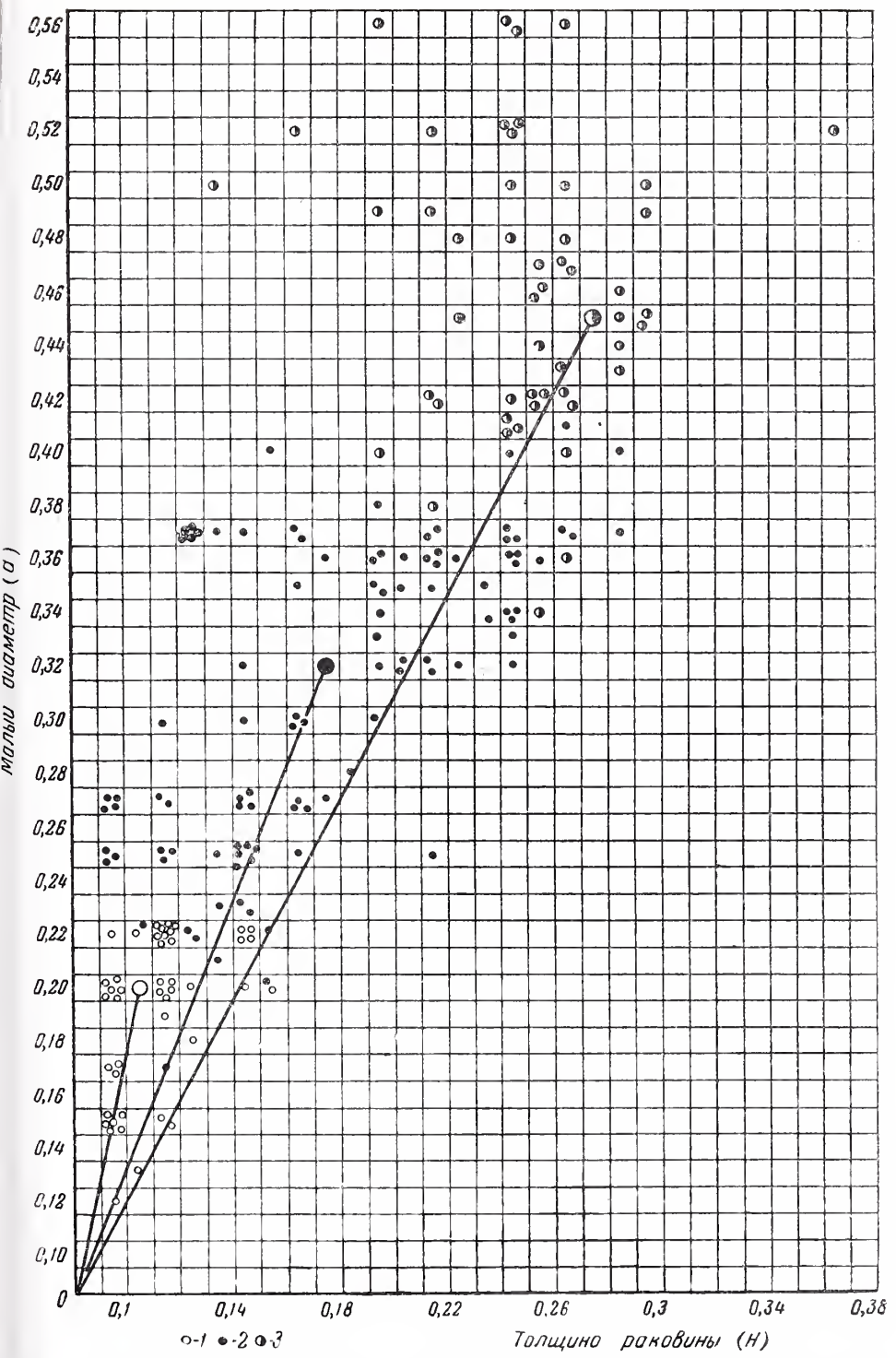


Рис. 4. Диаграмма сотношений малого диаметра и толщины раковины ($d : H$) у некоторых видов группы *Lenticulina polonica*

1 — *Lenticulina praepolonica* sp. nov; *2* — *L. polonica* subsp. *polonica* (Wisn.); *3* — *L. polonica* subsp. *rossica* subsp. **nov.**

Среднее значение индекса $d : H$ для каждой из этих трех форм находится тем же способом, каким находится центр тяжести неравномерно-плотной плоской фигуры. Для этого мы пользуемся следующей формулой

$$X = \frac{\Sigma_i^n m_i x_i}{M} \quad \text{и} \quad Y = \frac{\Sigma_i^n m_i y_i}{M},$$

где X и Y — координаты «центра масс», m_i — количество точек в каждом квадрате нашей диаграммы, x_i, y_i — координаты этого квадрата, n — число квадратов, в которых стоят точки данной группы, а $M = \Sigma m_i$ — число всех точек — измерений раковин каждой из трех форм.

Как видно на диаграмме, полученные три центра — средние значения индекса $d : H$ — располагаются вполне закономерно. Наклон прямых, соединяющих эти точки с началом координат, различен. Для первой группы точек (*Lenticulina praepolonica*) тангенс угла наклона прямой равен 1,9. Для второй группы точек (*L. polonica* subsp. *polonica*) тангенс угла наклона прямой равен 1,8 и для третьей группы (*L. polonica* subsp. *rossica*) — 1,6. Следовательно, отношение диаметра к толщине раковины уменьшается: раковины приобретают все более выпуклую форму. (При угле наклона прямой, равным 45°, значение этого индекса было бы равно 1, т. е. толщина раковины была бы равна ее малому диаметру.)

Те же самые средние значения этого индекса были получены при первоначальной, менее точной обработке статистических данных путем нахождения средних арифметических чисел от всех измерений индекса $d : H$ для каждой из этих трех форм.

Кроме того, на диаграмме отчетливо видно, что центры каждой группы точек располагаются все дальше от начала координат, т. е. раковины закономерно увеличиваются в размерах.

Таким образом, четко прослеживается параллельное изменение двух признаков — абсолютных размеров раковины и степени ее выпуклости.

Следовательно, разделение указанных выше форм, намеченное первоначально по морфологическим признакам и по стратиграфическому их распределению, отчетливо подтвердилось статистической обработкой, проведенной различными методами.

Кроме детального исследования основных размерных соотношений раковины — степени удлиненности ($D : d$) и степени выпуклости ($d : H$), нами были использованы и другие признаки.

Так, достаточно характерным признаком каждого вида является к о л и ч е с т в о к а м е р в п о с л е д н е м о б о р о т е (рис. 5). Как видно на рисунке, у большинства видов число камер в последнем обороте колеблется в пределах 6—8. Наличие 11—12 камер в последнем обороте, как правило, указывает на старческую стадию развития и обычно сопровождается частичным разворачиванием раковины. Подобное строение наблюдается у некоторых экземпляров *Lenticulina volubilis*, *L. praepolonica* и у отдельных особей *L. brückmanni*. Более подробно это явление рассмотрено в соответствующих разделах описания. Хотя указанный признак является достаточно устойчивым в пределах каждого из рассмотренных видов, наметить более общей закономерности в развитии этого признака во времени не удалось.

Что касается строения стенки раковины, то здесь можно указать на следующие особенности: кроме отмеченных выше признаков строения стенки, общих и характерных для всех представителей семейства Lagenidae (радиально-лучистая структура и т. д.), имеется также ряд других признаков, позволяющих в пределах данной группы различать отдельные виды (табл. III). Так, у различных видов стенка раковины отличается по толщине и по характеру сочленения более ранних камер с последующими. У одних

видов сочленение стенки двух смежных камер прямое, отчетливо видны шовные грани (Герке, 1957), стенка однослойная (рис. 6*б*). У других видов стенка новых камер при нарастании перекрывает полностью или частично стенку предыдущей камеры, благодаря чему однослойная стенка наблюдается только у последней камеры, а у предыдущих камер стенка состоит из двух или трех слоев, черепицеобразно налегающих друг на друга (рис. 6,*а*).

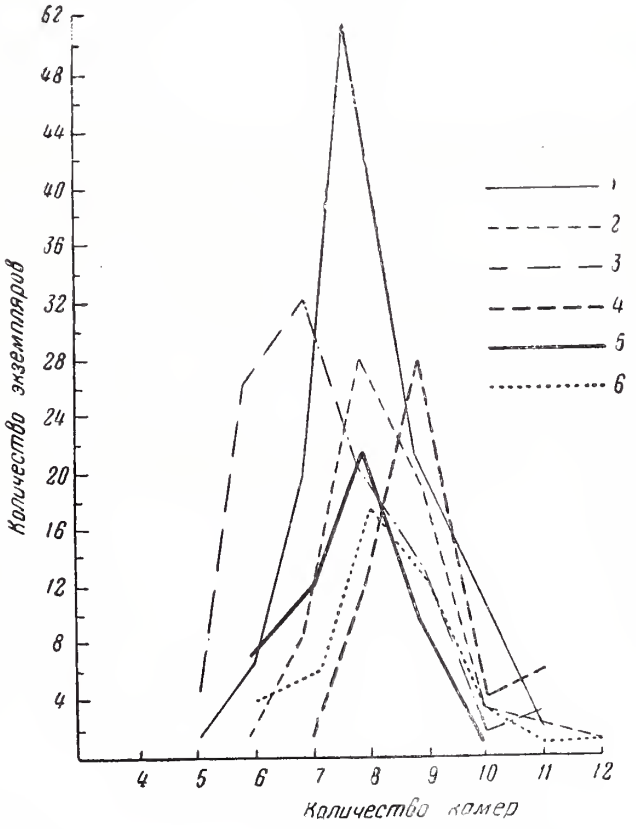


Рис. 5. Кривые изменения количества камер в последнем обороте раковины у видов группы *Len iculina polonica*
1 — *Lenticulina polonica* subsp. *polonica* (Wisn.); *2* — *L. volubilis* Dain; *3* — *L. brückmanni*. (Mjatl.); *4* — *L. quenstedti* (Gumb.); *5* — *L. polonica* subsp. *rossica* subsp. nov.; *6* — *L. praepolonica* sp. nov.

Рейсс (Reiss, 1957) относит лягенид, и в частности лентикулин (судя по приведенному им изображению), к формам с однослойной стенкой. По мнению Рейсса, у раковин с многослойной стенкой (этому признаку Рейсс придает высокое таксономическое значение) стенка каждой последующей камеры полностью облекает все предыдущие камеры, так что в результате начальные камеры имеют столько слоев в стенке, сколько насчитывается камер в раковине. Как видно из изображений, приведенных на рис. 6 и на табл. III, не все лягениды обладают однослойной стенкой, а формы с многослойной стенкой (в данном случае — двухслойной и трехслойной) образуют свою раковину несколько иначе, чем это представляется по схеме Рейсса.

Особенности строения стенки раковины (толщина стенки, способ сочленения смежных камер) устойчиво выдерживаются в пределах каждого из изученных видов и дают возможность различать раковины этих видов

в шлифах. Это позволяет считать, что в данном случае указанный признак имеет видовое значение.

Переходя к внешним морфологическим признакам, мы, естественно, в первую очередь обращаем внимание на признаки, наиболее отчетливо бросающиеся в глаза,— в данном случае на орнаментацию поверхности раковины и строение периферического края.

У всех девяти видов лентикулин, объединяемых в группу *Lenticulina polonica*, орнаментация выдерживается устойчиво и имеет видовое значение. Поверхность раковины покрыта выпуклыми ребрами, острыми или гребневидными у одних видов и более округлыми у других. В центре боковой стороны раковины эти ребра, соединяясь, образуют бугорки, натеки, многоугольники и т. д. Эти образования наружного дополнительного ске-

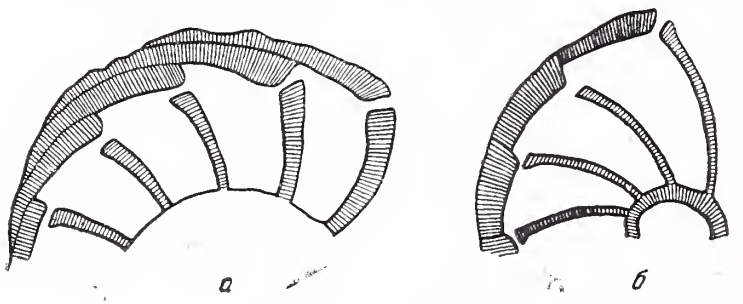


Рис. 6. Схема строения стенки раковины лентикулин

а — многослойная стенка (черепицеобразное сочленение смежных камер); *б* — однослойная стенка (простое сочленение смежных камер)

лета могут значительно варьировать у разных видов, но в той или иной форме всегда присутствуют у представителей данной группы.

Однако устойчивость только одного признака строения раковины, общего для всех указанных видов, не может, конечно, доказывать их генетическую близость, и, естественно, возникает вопрос, не является ли указанная орнаментация поверхности раковины (или наличие килеватого периферического края) только результатом конвергентного развития этих форм? В этом случае говорить о генетической близости видов было бы, очевидно, ошибочно. Чтобы ответить на этот вопрос, мы попытались проследить эти признаки в развитии, в процессе онтогенеза у экземпляров различных видов и установить, существует ли преемственность признаков у видов, сменяющих друг друга во времени. Оказалось, однако, что в данном случае применение онто-филогенетического метода не всегда является плодотворным, так как изменения в характере орнаментации, наблюдаемые у различных видов этой группы, проследить в процессе онтогенеза подчас весьма трудно: молодые экземпляры, как правило, имеют более слабо выраженную орнаментацию поверхности и нередко весьма сходны друг с другом. Вообще прослеживать подобные изменения в данном случае удается с трудом, поскольку речь идет не о возникновении какого-либо нового признака, качественно отличающего более молодые (в геологическом отношении) виды от генетически близких форм из более древних отложений, а о постепенном и притом весьма медленном изменении этих признаков на протяжении всего юрского времени. В то же время взрослые экземпляры обладают весьма характерным для каждого вида типом орнаментации, позволяющим обычно четко различать раковины этих видов.

Значительно легче оказалось наблюдать в онтогенезе другой признак — строение периферического края, применяя для этой цели шлифы, пришли-

фовки, а также подбирая последовательные ряды раковин от молодых особей, имеющих всего 3—4 камеры, до взрослых экземпляров с 10—11 камерами в последнем обороте.

При этом удалось отметить следующее: у видов, особи которых во взрослом состоянии не имеют киля, это образование присутствует на ранних стадиях и отчетливо наблюдается у молодых экземпляров. В качестве примера можно привести *Lenticulina brückmanni* (Mjatl.), у которой молодые особи имеют хорошо выраженный, хотя и не острый киль, в то время как у взрослых экземпляров киль отсутствует (рис. 7). Это, по-видимому, может указывать на происхождение данного вида от формы с килеватой раковиной. В качестве такой предковой формы можно рассматривать *Lenti-*

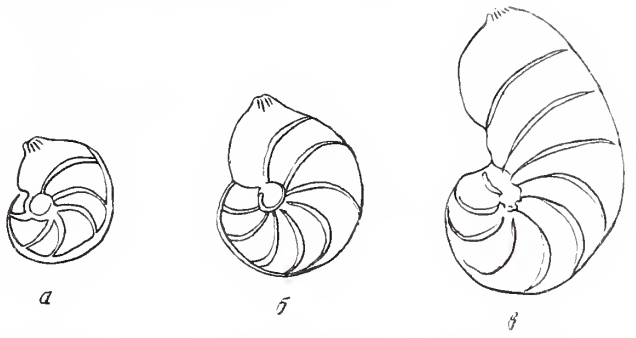


Рис. 7. Схема развития периферического края у раковин *Lenticulina brückmanni* (Mjatl.) в онтогенезе

а — молодой экземпляр с отчетливым килем по периферическому краю; *б* — взрослый экземпляр с заостренным периферическим краем без киля; *в* — экземпляр, имеющий 12 камер в последнем обороте (стадия старения), с притупленным периферическим краем.

culina sculpta (Mitjan), что подтверждается данными стратиграфического распределения этих видов.

На генетическую близость двух видов — *Lenticulina dicipiens* (Wisn.) и *Lenticulina subgaleata* (Wisn.), встречающихся в верхнем келловее, может, по-видимому, указывать большое сходство раковин их молодых экземпляров, имеющих округлый периферический край без киля. Сходство это настолько велико, что иногда трудно бывает различить раковины этих двух видов на ранних стадиях их развития. Во взрослом же состоянии эти виды существенно отличаются друг от друга, в основном по строению периферического края — острого и килеватого у *Lenticulina subgaleata*, и округлого тупого у *L. dicipiens*, а также по характеру ребер на поверхности раковины. Большое сходство в строении периферического края отмечается у *Lenticulina quenstedti* (Gümb.) из оксфордских отложений и *L. polonica* subsp. *rossica*, развитой в верхнем келловее изученного района. Заостренный, обычно с широким тупым килем периферический край и выпуклые, слабо изогнутые ребра, наблюдающиеся как у взрослых, так и у молодых особей, подчеркивают сходство раковин этих двух видов. Некоторые экземпляры их из пограничных горизонтов келловея и оксфорда настолько сходны друг с другом, что образуют как бы промежуточные формы между этими двумя видами.

Анализ основных морфологических признаков этой группы форм позволил уточнить объем отдельных видов, точнее установить их границы и генетические взаимоотношения. Можно считать очевидным, что объем вида *Lenticulina polymorpha*, в понимании Терквема (Terquem 1870), был слишком широк и к нему, несомненно, были отнесены формы, принадлежащие не

только к другим видам рода *Lenticulina*, но и к другим родам лягенид. В то же время работу эту нельзя считать оконченной, так как для полной ревизии этого вида необходимо, наряду с привлечением большого сравнительного материала, а также непременное ознакомление с коллекцией топотипов.

На основании изучения в онтогенезе строения периферического края и других признаков удалось более четко установить разницу в строении раковин одновозрастных в геологическом отношении видов — *Lenticulina brückmanni* и *L. quenstedti*. Этот признак позволяет всегда четко различать раковины *Lenticulina dicipiens* и *L. subgaleata* во взрослой стадии их развития, в то время как молодые экземпляры этих видов весьма сходны между собой.

Учет всех морфологических признаков, а также географического и геохронологического критериев позволил выделить в пределах вида *Lenticulina polonica* два стратиграфических подвида, установив их генетические взаимоотношения с близкими видами.

Заканчивая рассмотрение морфологических признаков этой группы видов, хотелось бы подчеркнуть следующее: при выяснении генетических связей любой группы видов фораминифер мы прежде всего, естественно, обращаем внимание на наиболее отчетливые внешние морфологические признаки. В данном случае этими признаками являются орнаментация поверхности раковины и характер периферического края. Однако именно эти признаки оказались наименее перспективными для прослеживания эволюционного развития данной группы видов. У рассмотренных нами видов указанные признаки имеют четкое видовое значение, но не дают возможности наметить пути их постепенного изменения во времени. То же самое можно сказать и о некоторых других характерных видовых признаках (строении стенки раковины, количестве камер в последнем обороте и т. д.).

Более прогрессивными и показательными в этом отношении оказались те признаки, которые внешне были выражены не так четко: степень выпуклости раковины (отношение диаметра к толщине) и степень удлиненности раковины (соотношение большого и малого диаметров). Проведенная различными методами статистическая обработка материала позволила выяснить, что именно данные признаки постепенно и закономерно изменялись у этих видов на протяжении средней и верхней юры.

Таким образом, выясняя генетические взаимоотношения какой-либо группы видов, существенно, как нам представляется, установить, наряду с наиболее четко выраженными морфологическими признаками, и те, подчас менее заметные особенности строения, по изменениям которых можно проследить эволюцию группы в целом.

Развитие группы *Lenticulina polonica*

Развитие этой группы, как было указано выше, протекало на протяжении всей средней и почти всей верхней юры (рис. 8). Наиболее древние ее представители — *Lenticulina polymorpha* (Terq.) и *L. volubilis* Dain известны из байосского яруса. В течение верхнеюрского времени продолжалось интенсивное развитие этой группы: это время соответствовало расцвету ряда видов ребристых лентикулин, таких, как: *Lenticulina sculpta* (Mitjan.) (нижний келловей), *L. praepolonica* sp. nov. (средний келловей); наступление верхнекелловейского времени отмечено появлением ряда новых видов этой группы — *L. subgaleata* (Wisn.), *L. dicipiens* (Wisn.), *L. polonica* subsp. *rossica* subsp. nov., наряду с которыми продолжали существовать и некоторые более древние виды (*Lenticulina polonica* subsp. *polonica* (Wisn.).

Нам представляется, что с верхнего келловея в группе ребристых лентикулин намечаются две ветви развития: одна — группа бескилевых ребристых лентикулин, которая берет свое начало от *Lenticulina dicipiens* (Wisn.).

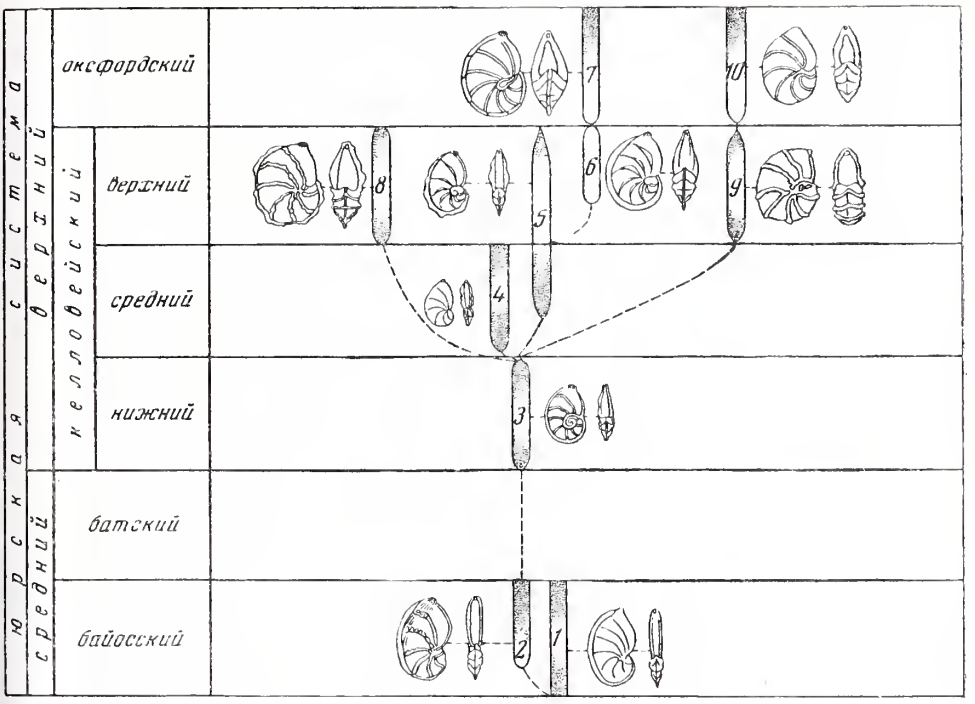


Рис. 8. Генетические взаимоотношения видов группы *Lenticulina polonica*

1 — *Lenticulina polymorpha* (Terquem); *2* — *L. volubilis* Dain.; *3* — *L. sculpta* (Mitjanina); *4*[1]— *L. praepolonica* Kusn. sp. nov.; *5* — *L. polonica* subsp. *polonica* (Wisn.) *6* — *L. polonica* subsp. *rossica* Kusn. subsp. nov.; *7* — *L. quenstedti* (Gümb.); *8* — *L. subgaleata* (Wisn.); *9* — *L. dicipiens* (Wisn.); *10* — *L. brückmanni* (Mjatl.)

Дальнейшее развитие этой группы бескилевых форм продолжает в оксфорде *L. brückmanni* (Mjatl.) Другая ветвь представлена видами, весьма характерным признаком которых является острый периферический край с килем. К этой ветви килеватых форм принадлежат следующие виды: *Lenticulina subgaleata* (Wisn.), *L. polonica* subsp. *rossica* subsp. nov. *L. quenstedti* (Gümb.). Последние два вида близки в генетическом отношении и, по-видимому, представляют собой последовательные звенья одного филогенетического ряда, завершающего свое развитие в оксфордское время.

В изученном нами районе Русской платформы и прилегающих областях в более молодых отложениях верхней юры и нижнего мела не встречалось форм, которые можно было бы с уверенностью считать генетически близкими к группе рассмотренных видов.

Возможно, однако, что оксфордскими представителями ребристых лентикулин не заканчивается развитие этой группы. В дальнейшем, в меловых и третичных отложениях юга СССР и Средиземноморской области неоднократно встречаются лентикулины, обладающие орнаментированными раковинами, несколько напоминающими раковины видов из группы *Lenticulina polonica*.

Учитывая стратиграфическое распределение этих видов и иной ареал их распространения, мы, несмотря на их кажущееся сходство, не можем усматривать здесь ни преемственности морфологических признаков, ни генетической близости этих меловых и третичных видов к юрским ребристым лентикулинам, объединяемым в группу *Lenticulina polonica*, хотя и не исключаем полностью такую возможность.

СЕМЕЙСТВО LAGENIDAE SCHULTZE, 1854

ПОДСЕМЕЙСТВО LENTICULININAE SIGAL, 1952

Род *Lenticulina* Lamarck, 1804

Lenticulina polymorpha (Terquem)

Табл. I. фиг. 2а, б

1870. *Cristellaria polymorpha*. Terquem. Mem. Acad. Imp., ser. 2, p. 454, t. 19, fig. 1—3, 7—9, 13, 15, 17, 18; t. 20, fig. 3—6, 13, 16, 17, 19—20, 27—29.

1886. *Cristellaria polymorpha*. Terquem, Soc. Geol. France, Mem., Paris, ser. 3, t. 4, no 2, p. 40, t. 4, fig. 22—25.

1925. *Cristellaria polymorpha*. Тутковський, Труды Фіз-мат. Відіму Укр. Акад. наук, т. I, віп. 9, стр. 8, табл. 17, фиг. 15—18.

1960. *Cristellaria polymorpha*. Каптаренко-Черноусова, Фораминиферы юрских отложений Днепровско-Донецкой впадины, стр. 418, табл. XVIII, рис. 1—4 а, б (в печати).

Лектотип из среднеюрских оолитовых слоев Франции (слои *Ammonites subfurcatus*), Terquem, 1870, табл. 19, фиг. 2а, в.

Оригинал в коллекции Геологического института АН СССР, № 3446/106 из верхнего байоса (зона *Parkinsoma doneziana*) Харьковской области.

В коллекции имеется 12 экземпляров.

Описание. Раковина спирально-плоскостная, полуинволютная, уплощенная с боковых сторон. При рассмотрении сбоку имеет овальное или несколько удлиненное очертание. Состоит из 1—1,5 оборотов спирали, в последнем обороте обычно 7—8, реже 9 камер. Камеры удлиненные, вначале неправильно-треугольной формы, затем менее изогнутые трапецеидальные по очертаниям. Поверхность раковины покрыта выпуклыми ребрами, острыми или притупленными, иногда слегка зазубренными, но чаще гладкими. Наибольшей высоты ребра достигают в средней части, по направлению к периферическому краю ребра становятся менее выпуклыми. Септальная поверхность последней камеры узкая, выпуклая, слегка изогнутая, с резким перегибом к боковым сторонам раковины. Периферический край заостренный, у большинства экземпляров с килем, который постепенно суживается и на последней камере обычно отсутствует совсем. Устье радиально-лучистое расположено у периферического края последней камеры на небольшом, но отчетливом выступе. Стенка раковины известковая, радиально-лучистая, пористая. Стенка последней камеры однослойная, у всех предыдущих камер состоит из двух слоев (табл. III, фиг. 2).

Размеры (в *мм*)

Экземпляры	Наибольший диаметр, *D*	Наименьший диаметр, *d*	Толщина, *H*	Количество камер в последнем обороте	*D* : *d*	*d* : *H*
Оригинал	0,86	0,52	0,22	8	1,6	2,3
Наибольший . . .	0,91	0,64	0,28	9	1,4	2,2
Наименьший . . .	0,53	0,31	0,19	6	1,6	1,6

Замечания. Терквем (Terquem, 1870) приводит в своей работе три таблицы изображений, содержащие 90 рисунков различных экземпляров описанного этим автором вида. Следует, однако, отметить, что, как нам представляется, не все изображенные Терквемом формы следует включать в состав этого вида. Некоторые экземпляры, изображения которых приведены на соответствующих рисунках, по своим признакам существенно отличаются от большинства типичных особей и различия их основных морфологических признаков, несомненно, выходят за пределы внутривидовой

изменчивости. Так, экземпляры, изображенные на рис. 16, 21, 29 (табл. 19, и на рис. 1, 2 и 21 (табл. 20), существенно отличаются по характеру периферического края, строению ребер на поверхности раковины и по другим признакам от других экземпляров, изображенных на таблицах. Формы, обладающие строением, подобным изображенным на указанных рисунках, выделены Л. Г. Дайн (1958) в новый вид — *Lenticulina volubilis* Dain. Этот вид описан Дайн из верхнего байоса Украины. Экземпляры, изображенные Терквемом на рис. 7—12 (табл. 20), также вряд ли можно включать не только в состав этого вида, но и вообще в состав рода *Lenticulina*. По строению раковины, полуразвернутой, очень плоской, с почти параллельными боковыми сторонами, эти особи скорее следует относить к роду *Planularia*, а строение выпуклых ребер на боковой стороне раковины и наличие характерных килей вдоль спинного края позволяют с достаточной уверенностью относить указанные формы к *Planularia tricarinella* (Reuss).

К этому же роду, хотя и к другим его видам, относятся формы, изображенные Терквемом на табл. 19 (рис. 3, *а*, *б* и 6, *а*, *б*) и на табл. 21 (рис. 17, *а*, *б*). Возможно, к роду *Planularia* следовало отнести еще некоторые экземпляры, изображенные Терквемом, но сделать подобную ревизию затруднительно, так как большинство форм изображено только в боковом положении, а вид с периферического края отсутствует, благодаря чему нельзя судить о степени уплощенности раковины. В связи с тем, что Терквем (Terquem, 1870) в своей работе не указал, которое из многочисленных изображений этого вида было принято им в качестве голотипа, мы принимаем за лектотип экземпляр, изображенный на табл. 19, фиг. 2, а, в, так как на фиг. 1 приведен экземпляр только в одном положении (вид с периферического края отсутствует).

Распространение и геологический возраст. Этот вид описан Терквемом (Terquem, 1870) из среднеюрских отложений Франции (слои с *Ammonites subfurcatus*). В пределах Европейской части Союза встречается в верхнем байосе Украины.

Lenticulina volubilis Dain

Табл. I, фиг. 1, 3, 4 и 5; табл. III, фиг. 1, 2

1958. *Lenticulina* (*Astacolus*) *volubilis*. Даин, Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, вып. 115, «Микрофауна СССР», сб. IX, стр. 37—38, табл. VI, фиг. 7—12.

Голотип из верхнего байоса (подлужная свита) Славянского района, Даин, 1958, табл. VI, фиг. 7.

Оригиналы, изображенные на таблице, — в коллекции Геологического института АН СССР № 3446/109—3446/112, верхний байос Славянского района.

В коллекции имеется 50 экземпляров.

Описание. Раковина спирально-плоскостная, слегка уплощенная, инволютная. Состоит из 1,5—2 оборотов спирали. В последнем обороте 8—9 камер, в начале оборота постепенно, затем быстро возрастающих по величине. Последние 2—3 камеры обычно значительно крупнее предыдущих, благодаря чему раковина кажется вытянутой в длину и большой диаметр намного превышает малый диаметр раковины. Боковые стороны уплощенные, периферический край острый с широким килем, который, постепенно сужаясь, доходит до предпоследней камеры. Боковая поверхность раковины покрыта острыми ребрами, которые на ранних стадиях совпадают с межкамерными швами, а у более поздних камер расположены независимо от них. Ребра слегка изогнуты в сторону навивания спирали и осложнены дополнительными образованиями в виде мелких поперечных ребрышек, бугорков и ячеек.

Иногда на последних камерах эти дополнительные ребрышки и морщинки становятся очень отчетливыми и выпуклыми. Устьевая поверхность последней камеры выпуклая, с боковых сторон она как бы оторочена узкими ребрами. Устье радиально-лучистое, расположено на небольшом выступе в периферическом углу последней камеры. Стенка известковая, радиально-лучистая, у последней камеры однослойная, все предшествующие камеры обладают двухслойной стенкой (рис. 6а; табл. III, фиг. 1 а, б).

Размеры (в мм)

Экземпляры	Наибольший диаметр, D	Наименьший диаметр, d	Толщина, H	Количество камер в последнем обороте	$D : d$	$d : H$
Оригинал . .	0,84	0,6	0,2	8	1,4	3
Наибольший .	1,04	0,52	0,26	9	2	2
Наименьший .	0,26	0,2	0,1	6	1,3	2
Наиболее часто встречающиеся	0,54—0,62	0,34—0,4	0,12—0,2	8—9	1,5	2,2—2,8

Изменчивость. Наиболее изменчивы форма раковины, а также выпуклость ребер и наличие дополнительных скульптурных образований в виде мелких морщинок, ячеек и т. д. Заметно изменяется степень выпуклости раковины: встречаются формы, у которых раковина менее уплощенная и при рассматривании сбоку имеет линзовидные очертания. У таких особей соотношение малого диаметра и толщины достигает 2,1—2,2 (вместо 2,4 у типичных особей). Изменчива также степень развернутости раковины, которая в типичном случае плотносвернутая, но у некоторых наиболее крупных форм 1, реже 2—3 последние камеры не соприкасаются своими внутренними краями с камерами предыдущего оборота, образуя развернутую часть (таких экземпляров встречено 6 из 50 имеющихся в коллекции). Изменения количества камер в последнем обороте показаны на рис. 5.

Сравнение и замечания. *Lenticulina volubilis* является одним из самых древних представителей этой группы. Генетически наиболее близка к нему *Lenticulina polymorpha* (Terq.), вид которой может, по-видимому, рассматриваться в качестве родоначальной формы этой группы. Отличие между ними заключается, по мнению Дайн (1958), отметившей большое сходство этих видов, в отсутствии у *L. volubilis* петлевидных ребер. Однако, как указывает Дайн, это может быть связано с тем, что Терквем изучал свои формы в проходящем свете, и швы, просвечивая через стенку раковины, казались сложными и петлевидными, как это показано на рисунках Терквема. В то же время некоторые изображения Терквема очень близки к *L. volubilis*, что отмечено и автором последнего вида. От *L. polymorpha* отличается более выпуклой раковиной и отсутствием дополнительных морщинок и ячеек около периферического края.

Распространение и геологический возраст. *Lenticulina volubilis* Dain встречается в верхнем байосе Украины в большом количестве экземпляров.

Lenticulina polonica (Wisniowski)

Диагноз. Раковина полуинволютная, состоит из 1,5—2 оборотов спирали. В последнем обороте 7—9 камер. Межкамерные швы выпуклые, острые, сильно изогнутые. Периферический край с широким прозрачным килем. Стенка известковая, у последней камеры однослойная, у всех остальных камер — двуслойная.

Замечания. В пределах вида *Lenticulina polonica* (Wisn.) выделяются два подвида — первый *L. polonica* subsp. *polonica*, соответствующий

формам, описанным Вишневским (Wisniowski, 1890) из верхнего келловея Польши, и второй подвид — *L. polonica* subsp. *rossica*, выделенный нами в верхнем келловее Саратовского Поволжья. Первый подвид имеет широкий ареал распространения, охватывающий почти всю Западную Европу и Европейскую часть Союза. Второй подвид пользуется более ограниченным распространением, встречаясь лишь в некоторых частях Русской платформы (Поволжье, Украина).

При выделении указанных форм в качестве подвидов были использованы критерии выделения внутривидовых систематических единиц, установленные Д. М. Раузер-Черноусовой (1956), а именно: 1) частичная обособленность их стратиграфического положения (наш подвид характерен для самой верхней части верхнего келловея, в то время как *L. polonica* subsp. *polonica* встречается почти повсеместно в среднем и верхнем келловее, 2) наличие промежуточных форм в переходных слоях, 3) различие некоторых морфологических признаков (выпуклость раковины, размеры, характер орнаментации, 4) различный по широте, хотя и не полностью обособленный ареал распространения.

Сравнение. *Lenticulina polonica* (Wisn.) отличается от *L. praepolonica* более выпуклой раковиной, наличием острого прозрачного киля по периферическому краю. От *L. quenstedti* (Gümb.) этот вид отличен меньшей выпуклостью боковых сторон раковины и иным характером межкамерных швов, которые у *L. polonica* сильно изогнутые, гребневидные, как бы нависающие над краем предыдущей камеры, в то время как у *L. quenstedti* ребра прямые и не имеют гребневидной формы. Наличие киля и гребневидная форма ребер отличает описываемый вид также от *L. brückmanni* (Mjatl.). От *L. subgaleata* (Wisn.) указанный вид отличен, помимо формы межкамерных швов, прерывистых у *L. subgaleata*, также наличием на боковой стороне раковины почти правильного выпуклого круга или завитка, образованного внутренними концами межкамерных швов, и более мелкими размерами раковины.

***Lenticulina polonica* subsp. *polonica* (Wisniowski)**

Табл. I, фиг. 9—11; табл. III, фиг. 3

1891. *Cristellaria polonica*. Wisniowski Pam. Akad. Umiej w Krakow, т. XVII, str. 222, tabl. III, fig. 3 a, B.

1955. *Cristellaria polonica*. Митянина, Палеонтология и стратиграфия БССР, сб. I, стр. 132, табл. II, рис. 5.

Голотип из орнатовых глин (верхний келловей) окрестностей Кракова, Wisniowski, 1891, табл. III, фиг. 3 а, в. Оригиналы, изображенные на таблице в коллекции Геологического института АН СССР, № 3446/115, 3446/116, 3446/129, верхний келловей Саратовской области.

В коллекции имеется 120 экземпляров.

Описание. Раковина спирально-плоскостная, полуинволютная, состоит из 1,5 оборотов спирали. В последнем обороте обычно 8, реже 7—9 камер, довольно быстро возрастающих по величине. Раковина обычно плотно свернутая, но иногда полуразвернутая: две, три последние камеры не соприкасаются своими внутренними концами с камерами предыдущего оборота, образуя развернутую часть раковины. В поперечном сечении эта часть имеет треугольное очертание, благодаря чему такие формы приближаются по своему строению к представителям рода *Saracenaria*. Боковые стороны слабо выпуклые, раковина в поперечном сечении имеет удлиненно-овальное очертание. Камеры изогнутые, разделенные характерными для этого вида выпуклыми, гребневидно заостренными швами, более пологими к верхнему концу камеры и крутыми, почти вертикальными по направлению к предыдущей камере. В центре боковой стороны раковины эти выпуклые ребра, сходясь, образуют неправильный многоугольник, завиток или

почти правильный круг с углублением в середине. Устьевая поверхность последней камеры слабо выпуклая, узкая, имеет форму треугольника с острым верхним углом. Периферический край заостренный, с широким прозрачным килем, доходящим до последней камеры. Устье радиально-лучистое расположено на слегка оттянутом конце последней камеры, на небольшом сосочке. Стенка известковая, радиально-лучистая, при нарастании камер стенка каждой последующей камеры покрывает стенку предыдущей камеры, благодаря чему все камеры, кроме последней, имеют двухслойную стенку.

Размеры (в мм)

Экземпляры	Наибольший диаметр, D	Наименьший диаметр, d	Толщина, H	Количество камер в последнем обороте	$D : d$	$d : H$
Оригинал . .	0,56	0,40	0,16	9	1,4	2,5
Наибольший .	0,70	0,51	0,30	11	1,4	1,7
Наименьший .	0,25	0,15	0,10	6	1,7	1,5
Наиболее часто встречающиеся	0,37—0,41	0,27—0,36	0,15—0,25	8—9	1,3—1,1	1,8—1,6

Изменчивость. Изучение большого количества экземпляров данного вида показало, что признаками наиболее изменчивыми являются: размеры раковины (см. таблицу измерений), соотношение большого и малого диаметров, характеризующее степень удлиненности раковины, и количество камер в последнем обороте — признак, на котором сильно отражается возрастная изменчивость. У типичных представителей этого вида раковина инволютная и слегка удлиненная, что происходит за счет быстрого возрастания размеров 1—2 последних камер. Однако в популяции этого вида встречаются экземпляры, имеющие плотно свернутую раковину с заметно выпуклыми боковыми сторонами. Такие особи при рассматривании сбоку имеют линзовидно-овальное очертание, а соотношение малого диаметра и толщины раковины, характеризующее степень выпуклости у таких особей, имеет значение 1,5—1,6 вместо 1,8—1,9 у типичных экземпляров этого вида. Подобное строение характерно для экземпляров, встречающихся в отложениях верхнего келловея. Наличие указанных признаков строения раковины, позволяющих отличить подобные экземпляры от типичных представителей этого вида, а также их несколько иная стратиграфическая приуроченность послужили основанием для выделения указанных особей в новый подвид *L. polonica* subsp. *rossica*. Этот подвид связан промежуточными формами с *L. polonica* subsp. *polonica*. Для более четкого разделения этих форм были использованы различные методы вариационной статистики.

На рис. 4 приведена диаграмма изменения соотношения малого диаметра и толщины раковины у *L. praepolonica*, *L. polonica* subsp. *polonica*, *L. polonica* subsp. *rossica*.

Каждая из указанных форм характеризуется, во-первых, средним значением величины $d : H$, равной у *L. praepolonica* 1,9, у *L. polonica* subsp. *polonica* — 1,8 и у *L. polonica* subsp. *rossica* — 1,6, т. е. постепенно увеличивающееся со временем. Во-вторых, изменяются (увеличиваются) и абсолютные размеры раковины. В-третьих, обращает на себя внимание тот факт, что для каждого из рассмотренных видов характерна своя степень разброса значения $d : H$. Так, у *L. praepolonica* разброс значения $d : H$ невелик (точки на диаграмме ложатся кучно). Почти то же самое можно сказать и применительно к *L. polonica* subsp. *rossica*, и, наконец, у *L. polonica* subsp. *polonica* (типичных форм) степень разброса значений указанного индекса наиболее велика.

Нам представляется, что отмеченное явление не случайно. Развитие

от мелких форм с уплощенной раковиной (*L. praepolonica*) в низах среднего келловея до выпуклых и более крупных особей (*L. polonica* subsp. *rossica*) в верхней части верхнего келловея протекало длительное время. Это обусловило наличие в составе вида *L. polonica* двух подвидов, заметно отличающихся друг от друга указанными соотношениями и размерами раковины, отражающих постепенную эволюцию указанного вида на протяжении среднего и верхнего келловея.

Распространение и геологический возраст. *Lenticulina polonica* subsp. *polonica* описана впервые Вишневским (Wisniowski, 1890) из орнатовых глин (верхний келловей) окрестностей Кракова. Бизон (Bizon, 1959) отмечает этот вид из верхнего келловея и нижнего оксфорда Франции.

В пределах Советского Союза *L. polonica* subsp. *polonica* известна: по данным И. В. Митяниной (1955) — из среднего келловея Гомельской области (Белоруссия), по данным О. К. Каптаренко-Черноусовой — из верхнего келловея Днепровско-Донецкой впадины, по данным А. А. Григелиса (1958) — из среднего и верхнего келловея Литовской ССР. В изученном районе Саратовского Поволжья этот вид встречается в значительном количестве экземпляров в среднем и верхнем келловее.

Lenticulina polonica subsp. *rossica* subsp. nov.

Табл. I, фиг. 12—14

Голотип в коллекции Геологического института АН СССР № 3446/101, верхний келловей Саратовской области, табл. I, фиг. 13 а, б.

Оригиналы, изображенные в таблице № 3446/102, 3446/103, местонахождение и возраст те же.

В коллекции имеется 50 экземпляров.

Описание. Раковина спирально-плоскостная, инволютная состоит из 1,5—2 оборотов спирали. В последнем обороте 7—8 камер, постепенно возрастающих по величине. Камеры разделены широкими изогнутыми швами, выступающими на поверхности раковины в виде выпуклых, но не острых ребер. К периферическому краю ребра сглаживаются, к середине боковой стороны раковины ребра становятся более выпуклыми и, соединяясь, образуют крутой завиток или почти правильный круг. Септальная поверхность последней камеры широкая, слегка выпуклая, обрамленная по краям двумя валиками. Периферический край заостренный, с острым прозрачным килем, проходящим по всему периферическому краю и постепенно сужающимся к последним камерам.

Устье радиально-лучистое расположено на небольшом выступе в периферическом углу последней камеры. Стенка известковая, радиально-лучистая, однослойная у последней камеры и двухслойная у всех остальных камер.

Размеры (в мм)

Экземпляры	Наибольший диаметр, D	Наименьший диаметр, d	Толщина, H	Количество камер в последнем обороте	$D : d$	$d : H$
Голотип . . .	0,62	0,48	0,23	8	1,3	2,0
Наибольший .	0,68	0,48	0,27	9	1,4	1,7
Наименьший .	0,42	0,36	0,18	7	1,2	2,0
Наиболее часто встречающиеся	0,48—0,53	0,36—0,42	0,22—0,29	8	1,2—1,3	1,4—1,6

Изменчивость. Изменчивы размеры раковины, которые колеблются в пределах указанных на таблице измерений. Подвержена некоторым колебаниям ширина устьевой поверхности и ее форма, обычно широкая, треугольная, но у некоторых экземпляров более узкая и приближающаяся

по своему строению к устьевой поверхности типичных экземпляров *Lenticulina polonica* subsp. *polonica*. Несколько изменчив характер периферического края у типичных экземпляров: заостренный с широким килем, но у отдельных особей киль узкий и тупой. Остальные морфологические признаки раковин этого подвида устойчивы.

Сравнение и замечания. *Lenticulina polonica* subsp. *rossica* выделена в составе широко известного келловейского вида *L. polonica*. От типичных представителей этого вида описанный подвид отличается более плотно свернутой раковиной с менее изогнутыми и гребневидно-заостренными ребрами, несколько более широкой устьевой поверхностью треугольной формы и более выпуклыми боковыми сторонами раковины, при которых соотношение малого диаметра и толщины ($d : H$) в среднем равно 1,6 (рис. 4).

Этот подвид близок к *L. quenstedti* (Gümb), с которой генетически тесно связан, как нам представляется, и может рассматриваться как промежуточное звено одного филогенетического ряда, связывающее *L. polonica* (Wisn.), существовавшую в келловейское время, с *L. quenstedti* — видом, получающим широкое развитие в оксфорде. Близость указанных форм подчеркивает, помимо сходного строения периферического края и орнаментации поверхности раковины, также одинаковая степень выпуклости боковых сторон (среднее значение индекса $d : H = 1{,}6$). Различия заключаются в меньших размерах раковины *L. polonica* subsp. *rossica* и форме септальной поверхности последней камеры, более широкой и округло-треугольной у *L. quenstedti*.

Распространение и геологический возраст. *Lenticulina polonica* subsp. *rossica* встречается в значительном количестве экземпляров в отложениях верхнего келловея Саратовского Поволжья и Днепровско-Донецкой впадины.

Lenticulina praepolonica K. Kusnetzova, sp. nov.

Табл. I, фиг. 6—8; табл. III, фиг. 4

Голотип в коллекции Геологического института АН СССР, № 3446/100, средний келловей Балаковского района Саратовской области, табл. I, фиг. 6 а, б.

Оригиналы, изображенные на таблице № 3446/113, 3446/114, местонахождение и возраст те же.

В коллекции имеется 45 экземпляров.

Описание. Раковина спирально-плоскостная, полуинволютная, слегка удлиненная, не крупная. Состоит из 1,5 оборотов спирали. В последнем обороте обычно 8—9 камер, довольно быстро возрастающих по величине. Устьевая поверхность последней камеры узкая, выпуклая. Межкамерные швы слабо изогнутые, выпуклые, как бы нависающие сверху над краями предыдущих камер. Периферический край узкий или слабо заостренный, но без киля. Устье радиально-лучистое расположено в периферическом углу последней камеры. Стенка известковая, радиально-лучистая, однослойная, очень тонкая. С поверхности стенка обычно гладкая, блестящая, полупрозрачная. Толщина стенки не превышает 8,5—10 μ.

Размеры (в мм)

Экземпляры	Наибольший диаметр, D	Наименьший диаметр, d	Толщина, H	Количество камер в последнем обороте	$D : d$	$d : H$
Голотип	0,35	0,22	0,09	8	1,5	2,4
Наибольший	0,4	0,2	0,16	9	2	1,2
Наименьший	0,31	0,22	0,11	6	1,5	2
Наиболее часто встречающиеся	0,36—0,38	0,20—0,22	0,11—0,12	7—8	1,5—1,8	1,8—1,9

Изменчивость. Наиболее устойчивым и характерным признаком этого вида являются уплощенная форма раковины и характер межкамерных швов, выпуклых и как бы нависающих над предыдущими камерами. Некоторым колебаниям подвержены размеры раковины, которые варьируют

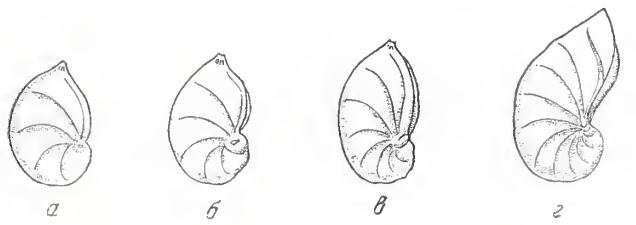


Рис. 9. Изменение количества камер в последнем обороте у раковин *Lenticulina praepolonica* sp. nov.

а — молодой экземпляр с 5 камерами в последнем обороте; *б* — взрослый экземпляр с 7 камерами в последнем обороте; *в, г* — экземпляр в старческой стадии развития; наблюдается разворачивание раковины и приближение к типу строения раковин сараценарий

в указанных пределах. Несколько варьируют форма раковины и степень ее уплощенности (соотношение малого диаметра и толщины). Обычно это соотношение равно 1,9, но у некоторых более выпуклых форм оно приближается к 1,8—1,6.

Следует отметить, что некоторые колебания наблюдаются в количестве камер в последнем обороте, а также в форме устьевой поверхности последней камеры. У наиболее типичных особей в последнем обороте насчитывается 7—8 камер, но у некоторых экземпляров последний оборот состоит из 10 и даже из 11 камер, причем последние камеры не соприкасаются своими внутренними концами с камерами предыдущего оборота, образуя развернутую часть раковины. Внутренний (брюшной) край у этих форм вогнутый, наружный — выпуклый, и развернутая часть раковины поэтому имеет в поперечном сечении треугольное очертание. Этот признак приближает экземпляры подобного строения к сараценариям (рис. 9). Однако отнесение таких форм к сараценариям было бы примером формального использования морфологических признаков к систематике, так как все остальные признаки видового значения — форма камер и межкамерных швов, характер периферического края и строение стенки и т. д.— совершенно сходны с аналогичными признаками у типичных представителей этого вида. По-видимому, наблюдающееся явление разворачивания раковины на поздних стадиях развития (на это указывают большее количество камер в последнем обороте и более крупные размеры этих особей) связано с явлением старения раковины и не выходит за пределы внутривидовой изменчивости. Об этом же говорит незначительное количество таких особей — 5 из 45 изученных экземпляров. В то же время наличие у подобных уклоняющихся форм некоторых признаков, характерных для рода *Saracenaria*, указывает, по-видимому, на генетическую близость родов *Lenticulina* и *Saracenaria*, выражающуюся, помимо других признаков, также в наличии промежуточных форм.

Сравнение и замечания. Описанный вид обладает рядом признаков, сближающих его с *Lenticulina sculpta* (Mitjan), с одной стороны, и с *L. polonica* subsp. *polonica* (Wisn.) — с другой. Имеющиеся различия не позволяют, однако, отождествлять этот вид ни с одним из указанных видов. От *L. sculpta* наш вид отличается более тупым периферическим краем, значительно более мелкими размерами раковины и иным характером межкамерных швов, острых и круто обрывающихся по направлению к предыдущим

камерам у *L. sculpta* и более плавных и притупленных у нашего вида. От *L. polonica* описанный вид отличается более уплощенной раковиной, отсутствием широкого прозрачного киля по периферическому краю, весьма характерного для *L. polonica*, более тупыми и прямыми ребрами, а также узкой и вытянутой устьевой поверхностью последней камеры и отсутствием выпуклого завитка или круга, который имеется на боковой стороне у раковин *L. polonica*. Существенные различия отмечаются также в строении стенки у этих двух видов: у *L. polonica* стенка раковины толстая, с черепицеобразным сочленением смежных камер, в то время как у описанного вида стенка тонкая и однослойная у всех камер (табл. III, фиг. 4). В качестве сходных признаков строения раковины этих видов следует отметить характер орнаментации поверхности раковины и определенную тенденцию к разворачиванию у обоих видов.

Распространение и геологический возраст. Описанный вид встречается в Саратовском Поволжье в отложениях среднего келловея, преимущественно в нижней части этого подъяруса.

Lenticulina brückmanni (Mjatliuk)

Табл. II, фиг. 9—12

1939. *Cristellaria brückmanni*. Мятлюк, Труды Нефт. геол.-развед. ин-та, серия А, вып. 120, стр. 59, табл. IV, рис. 49 а, б.

1954. *Cristellaria brückmanni*. Шохина, Труды Всес. н.-и. геол-развед. ин-та, Палеонтологический сб., вып. 1, стр. 108, табл. XXVII, фиг. 21а, б; 22а, б.

Голотип из оксфордских отложений р. Кубры (Среднее Поволжье), Мятлюк, 1939, табл. IV, рис. 49а, б.

Оригиналы, изображенные на таблице в коллекции Геологического института АН СССР № 3446/117—3446/120, нижний оксфорд Саратовской области.

Изучено 100 экземпляров.

Описание. Раковина спирально-плоскостная, билатерально-симметричная, обычно плотно свернутая, инволютная, округлая или слегка удлиненная, реже полуразвернутая. Боковые стороны выпуклые, так что с периферического края раковина имеет почти правильное линзовидное очертание. Устьевая поверхность треугольная, слабо вогнутая. Раковина состоит из 1,5—2 оборотов спирали, в последнем обороте обычно 7, реже 8—10 камер, постепенно возрастающих по величине. Камеры изогнутые в сторону навивания спирали, разделенные рельефными, заостренными, слегка зазубренными швами, образующими в центре боковой стороны раковины бугорки и натеки в виде неправильного многоугольника. Иногда швы соединяются попарно, не достигая центра боковой стороны. К периферическому краю швы становятся более пологими. Периферический край заостренный, но без отчетливо развитого киля, который хорошо различим только у молодых экземпляров. Устье радиально-лучистое расположено в периферическом углу последней камеры, у единичных экземпляров (2 экземпляра на 100) устье простое открытое, не лучистое, округлой формы. Стенка известковая, пористая радиально-лучистая, однослойная, полупрозрачная, матовая, реже блестящая.

Размеры (в мм):

Экземпляры	Наибольший диаметр, D	Наименьший диаметр, d	Толщина, H	Количество камер в последнем обороте	$D : d$	$d : H$
Оригинал	0,75	0,55	0,28	8	1,4	1,9
Наибольший	0,1	0,67	0,34	11	1,6	1,9
Наименьший	0,27	0,20	0,13	6	1,3	1,5
Наиболее часто встречающиеся	0,50— 0,60	0,37— 0,43	0,30— 0,32	7—8	1,5— 1,4	1,2— 1,3

Изменчивость. Наибольшим колебаниям подвержены размеры раковины (пределы этих колебаний, прослеженные у 100 измеренных экземпляров, приведены в таблице). Обычно раковины этого вида плотно свернутые и инволютные, но встречаются экземпляры, у которых раковина полуразвернутая, эволютная (табл. II, фиг. 12а, б). При этом форма камер и характер швов в развернутой части изменяются, швы из выпуклых и гребневидных становятся плоскими и даже слабо вогнутыми. У подобных экземпляров в развернутой части насчитывается не более 2—3 камер (всего в последнем обороте число камер доходит до 11). По размерам такие особи наиболее крупные и, по-видимому, соответствуют старческой стадии развития раковины. Из 100 экземпляров подобное строение наблюдалось у 5 раковин. Билатерально-симметричное строение у раковин *L. brückmanni* является устойчивым признаком: нами встречено всего 3 асимметричных экземпляра этого вида.

Наибольшей изменчивости подвержена форма межкамерных швов, которые могут быть широкими, притупленными и сильно изогнутыми у одних экземпляров и острыми, гребневидными и прерывистыми — у других. Заметно варьирует по форме и скульптурное образование в середине боковой стороны раковины. У некоторых преимущественно крупных экземпляров пупочная часть швов заканчивается возвышением в виде шишки, натека, бугорка, и такие утолщения, соединяясь в центре раковины, образуют нечто напоминающее зубчатую корону .

Сравнение. От *Lenticulina quenstedti* (Gümb.), встречающейся также в оксфордских отложениях, этот вид отличается отсутствием киля по периферическому краю и несколько иной формой межкамерных швов, которые у *L. brückmanni* (Mjatl.) менее острые и в центре боковой стороны раковины образуют неправильный многоугольник, а у *L. quenstedti* — почти правильный выпуклый круг с углублением в середине.

Кроме того, эти виды отличаются по форме устьевой поверхности последней камеры, более узкой и выпуклой у *L. brückmanni*. Близок этот вид к *L. polonica* (Wisn.). Большое сходство основных морфологических признаков этих видов хотя и говорит, по нашему мнению, в пользу их генетической близости, однако не является достаточным основанием для отождествления этих видов в один, как это делает в своей работе Бизон (1959). Существенные различия между этими видами заключаются, помимо размеров раковины, обычно значительно более крупных у *L. brückmanni*, также в характере швов, изогнутых и гребневидных у *L. polonica* и в форме устьевой поверхности, более узкой и выпуклой у последнего вида. Весьма важным отличием является отсутствие у *L. brückmanni* киля по периферическому краю у взрослых особей. Несколько отличается количество камер в последнем обороте у раковин этих видов, обычно равное 7—8 у описываемого вида и 9 — у *L. polonica*. Особи, описанные Е. В. Мятлюк (1939), обладают большим количеством камер в последнем обороте (11—14 камер).

Lenticulina brückmanni отличается от *L. dicipens* (Wisn.) более заостренным периферическим краем: у *L. dicipiens* — он тупой и округлый. У обоих видов отсутствует киль. Характер межкамерных швов и отсутствие киля по периферическому краю сближают эти виды, которые, как нам представляется, являются последовательными звеньями одного филогенетического ряда.

Распространение и геологический возраст. Этот вид описан Е. В. Мятлюк (1939) из оксфордских отложений р. Кубры. В пределах Европейской части Союза встречается в Поволжье, Горьковской области, Литовской ССР. В. А. Шохина (1954) отмечает присутствие этого вида в нижнем кимеридже Горьковской области. В Балаковском районе Саратовской области *L. brückmanni* встречена в большом количестве экземпляров в отложениях оксфордского яруса.

Lenticulina quenstedti (Gümbel)

Табл. II, фиг. 7—8

1862. *Cristellaria quenstedti*. Gümbel, Jahresh. Ver. Vaterl. Naturk. Württemberg, Jahrb. 18, S. 226, Taf. IV, fig. 2a, b.
1917. *Cristellaria quenstedti*. Paalzow, Abh. Nat. Ges. Nürnberg. Bd. 19, S. 243, Taf. 47, fig. 3—5,7.
1932. *Cristellaria quenstedti*. Paalzow, Jahresh. Ver. Vaterl. Naturk. Württemberg., Jahrb. 88, S. 102, Taf. IV, fig. 3—5.
1955. *Lenticulina quenstedti*. Seibold E., Seibold J., Neues Jahrb. Geol. and Paläontol., Abh., Bd. 101, H. I, S. 105, Taf. 13, fig. 3.
1958. *Lenticulina quenstedti*. Grigelis, *LTSR*. ma Geologijos ir geografijos inst. Mokslinial pranesimai, Geologija ir Geografia, VIII, S. 170, fig. 3 (в тексте).

Голотип из оксфордских отложений Германии, Gümbel, 1862, табл. 4, фиг. 2а, б.

Оригиналы, изображенные на таблице, в коллекции Геологического института АН СССР № 3446/121, 3446/122, нижний оксфорд Саратовской области.

В коллекции имеется 50 экземпляров.

Описание. Раковина спирально-плоскостная, плотно свернутая, инволютная, билатерально-симметричная. Боковые стороны равномерно выпуклые. Спираль состоит из 1,5 оборотов, в последнем обороте 8—11 камер, слегка изогнутых, постепенно возрастающих по величине. Межкамерные швы выпуклые, сильно выдаются на поверхность раковины в виде заостренных гребневидных ребер, которые несколько сглаживаются к периферическому краю. В центре боковой стороны ребра сходятся, образуя почти правильный круг с углублением в середине, несколько напоминающий по форме коралловый атолл. Диаметр этого круга несколько колеблется, достигая иногда $^1/_3$ малого диаметра раковины. Устьевая поверхность последней камеры слабо вогнутая. Периферический край заостренный, с широким килем, который постепенно сужается к последним камерам. Устье радиально-лучистое, обычно округлое, расположено в периферическом углу последней камеры на небольшом выступе. Стенка известковая, радиально-лучистая, однослойная, тонкопористая, полупрозрачная, матовая, реже блестящая.

Размеры (в мм)

Экземпляры	Наибольший диаметр, D	Наименьший диаметр, d	Толщина, H	Количество камер в последнем обороте	$D : d$	$d : H$
Оригинал	0,68	0,5	0,3	8	1,4	1,6
Наибольший	0,87	0,55	0,32	11	1,6	1,7
Наименьший	0,32	0,25	0,15	8	1,3	1,6
Наиболее часто встречающиеся	0,52—0,65	0,34—0,42	0,20—0,24	8—9	1,4—1,5	1,5—1,7

Изменчивость. Раковины этого вида подвержены колебаниям по своим размерам (пределы колебаний указаны в таблице измерений). Значительная изменчивость проявляется в форме и характере ребер. У большинства экземпляров ребра сильно выпуклые, гребневидные, иногда они более пологие, широкие, некоторые ребра не доходят до середины боковой стороны, заканчиваясь небольшим утолщением или натеком. У отдельных

особей в середине одной боковой стороны раковины наблюдается почти правильный круг с углублением, на другой же стороне ребра, сходясь в середине, образуют неправильный многоугольник.

Сравнение. Встреченные нами экземпляры соответствуют описанным Гюмбелем (Gümbel, 1862), отличаясь несколько меньшими размерами. Близким видом к описанному является *L. brückmanni* (Mjatl.). (Сравнение этих видов дано при описании *L. brückmanni*). Весьма близок этот вид к *L. polonica* subsp. *rossica* subsp. nov.— подвиду, развитому в верхах верхнего келловея и представляющему собой как бы промежуточное звено между *L. polonica* и *L. quenstedti*. (Более подробное сравнение приведено при описании *L. polonica* subsp. *polonica*).

Распространение и геологический возраст. Этот вид распространен в нижне- и среднеоксфордских отложениях Европейской части Союза и Западной Европы. По данным Григелиса (1958), в пределах Литовской ССР распространение *L. quenstedti* ограничено средним оксфордом (зона *Cardioceras zinaidae*), в Саратовском Поволжье описанный вид встречается в отложениях оксфордского яруса.

Lenticulina sculpta (Mitjanina)

1955. *Cristellaria sculpta*. Митянина, Палеонтология и стратиграфия БССР, сб. I, стр. 130, табл II, рис. 3.

Голотип из нижнего келловея Могилевской области (Белоруссия), Митянина, 1955, табл. II, фиг. 3.

Полное описание этого вида дано в цитированной работе И. В. Митяниной (1955), к которому мы сделаем только дополнения.

Замечание и сравнение. Как указывает Митянина, в ее коллекции имеется всего 10 экземпляров этого вида, из чего можно сделать вывод о его редкой встречаемости. В нижнем келловее Саратовского Поволжья представители этого вида отсутствуют полностью. В среднем келловее Саратовской области и Днепровско-Донецкой впадины нам также не удалось найти форм, близких к описанным Митяниной. Возможно распространение этого вида ограничено пределами указанных районов Белоруссии, для которых *Lenticulina sculpta* является эндемичной формой. Судя по описанию и изображению, приведенному в указанной работе Митяниной, *L. sculpta* весьма близка по своим признакам к *L. polonica* subsp. *polonica*, от которой отличается строением межкамерных швов, нависающих над краем предыдущей камеры у *L. sculpta* и почти вертикальных с гребневидным натеком у *L. polonica* subsp. *polonica*. Сходными по своему строению межкамерными швами обладает *L. praepolonica*. Различиями являются помимо размеров раковины (более мелкой и утолщенной у *L. praepolonica*), также отсутствие у последнего вида киля, характерного для *L. sculpta*. Кроме того, межкамерные швы у *L. sculpta* острые и сильно нависающие над краем предыдущей камеры, что гораздо слабее выражено у *L. praepolonica*. Сходство ряда существенных признаков у *L. sculpta* и *L. praepolonica* позволяют считать эти два вида генетически близкими.

Распределение и геологический возраст. *Lenticulina sculpta* описана И. В. Митяниной (1955) из нижнего келловея Белоруссии.

Lenticulina dicipiens (Wisniowski)

Табл. II, фиг. 1—3; табл. III, фиг. 6

1890. *Cristellaria dicipiens*. Wisniowski, Pam. wydz. matem.—przirodn. Akad. Umiejeth. w Krakowie, t. 17, str. 222, pl. III, fig. 5.
1955. *Cristellaria dicipiens*. Митянина, Палеонтология и стратиграфия БССР, сб. I, стр. 145, табл. V, рис. 1.

Голотип из верхнего келловея (орнатовые глины) окрестности Кракова, Wisniowski, 1891, табл. III, фиг. 5.

Оригиналы, изображенные на таблице, в коллекции Геологического института АН СССР № 3446/123—3446/125, верхний келловей Днепровско-Донецкой впадины.

В коллекции имеется 28 экземпляров.

Описание. Раковина спирально-плоскостная, инволютная, слегка удлиненная. Состоит из 1—1,5 оборотов спирали, в последнем обороте 5—6 камер, быстро возрастающих по величине. Камеры изогнутые, разделены высокими, резко выступающими над поверхностью раковины, но не острыми швами. Швы ровные, слегка изогнутые, в середине боковой стороны раковины они соединяются, образуя завиток или несколько бугорков, у некоторых экземпляров соседние швы соединяются попарно, не достигая середины боковой стороны. К периферическому краю швы делаются менее выпуклыми, но не сглаживаются. Периферический край тупой, округлый. При рассматривании сбоку периферический край кажется слегка зазубренным. Устье радиально-лучистое расположено в периферическом углу последней камеры, на слегка вытянутом ее конце. Стенка известковая, радиально-лучистая, однослойная у последней камеры и двухслойная у всех предыдущих камер, матовая, полупрозрачная.

Размеры (в мм)

Экземпляры	Наибольший диаметр, D	Наименьший диаметр, d	Толщина, H	Количество камер в последнем обороте	$D : d$	$d : H$
Оригинал	0,66	0,32	0,28	6	2,3	1,1
Наибольший	0,66	0,32	0,28	6	2,3	1,1
Наименьший	0,26	0,14	0,11	5	1,9	1,2
Наиболее часто встречающиеся	0,45—0,39	0,35—0,26	0,20—0,22	6—7	1,3—1,5	1,6—1,2

Изменчивость. Раковины этого вида довольно постоянны по своим признакам. Наиболее подвержена изменениям форма раковины, обычно инволютная и плотно свернутая, но иногда последние камеры настолько быстро возрастают по величине, что раковина кажется вытянутой и пробретает удлиненное очертание. Несколько варьирует характер межкамерных швов, которые у отдельных экземпляров имеют вид заостренных гребней или покрыты небольшими бугорками.

Сравнение. Встреченные нами экземпляры этого вида из Поволжья и Днепровско-Донецкой впадины сходны с описанными Вишневским (Wisniowski, 1890). Некоторые отличия наблюдаются в размерах раковины, меньших у описанных нами экземпляров. Этим же они отличаются от особей, приведенных в работе Митяниной (1955). От *L. subgaleata* (Wisn.) этот вид отличается характером межкамерных швов и отсутствием киля. Кроме того, у раковин *L. subgaleata* устье обычно имеет треугольную форму, в то время как у *L. dicipiens* оно округлое. Близок описанный вид к *L. brückmanni* (Mjatl.), от которой отличается более широким и тупым периферическим краем.

Распространение и геологический возраст. И. В. Митянина (1955) указывает этот вид из среднего келловея Гомельской области. В Поволжье единичные экземпляры *L. dicipiens* (Wisn.) встречаются в верхнем келловее. В Днепровско-Донецкой впадине этот вид часто присутствует в оксфордских и верхнекелловейских отложениях.

Lenticulina subgaleata (Wisniowski)

Табл. II, фиг. 4—6; табл. III, фиг. 5

1890. *Cristellaria subgaleata*. Wisniowski, Pam. wydz. matem.— przirodn. Akad. Umeiejetn w Krakowie, t. XVII, str. 222, pl. III, fig. 1.

1955. *Cristellaria subgaleata*. Митянина, Палеонтология и стратиграфия БССР, сб. I, стр. 145, табл. V, рис. 2а, б, в.

Голотип из верхнего келловея (орнатовые глины) окрестностей Кракова, Wisniowski, 1891, табл. III, фиг. 1.

Оригиналы, изображенные на таблице в коллекции Геологического института АН СССР № 3446/126—3446/128, верхний келловей Днепровско-Донецкой впадины.

В коллекции имеется 16 экземпляров.

Описание. Раковина спирально-плоскостная, плотно свернутая и инволютная. Состоит из 1,5—2 оборотов спирали, в последнем обороте 7—8 камер. Камеры слабо изогнутые, постепенно возрастающие по величине, разделенные выпуклыми, иногда довольно острыми, но часто притупленными межкамерными швами. В середине боковой стороны раковины швы соединяются, образуя неправильный многоугольник, или сливаются попарно, не доходя до пупочной области. Периферический край заостренный, с прозрачным килем, более широким на начальных камерах, затем суживающимся и обычно исчезающим к последним камерам. У многих экземпляров киль обломан полностью или частично и сохраняется только около швов. Септальная поверхность последней камеры широкая, имеющая форму треугольника с вогнутым основанием. Устье радиально-лучистое, треугольное расположено в периферическом углу последней камеры на небольшом выступе. Стенка известковая, однослойная у последней камеры и двухслойная у всех предыдущих, радиально-лучистой структуры. С поверхности стенка матовая, полупрозрачная.

Размеры (в мм)

Экземпляры	Наибольший диаметр, D	Наименьший диаметр, d	Толщина, H	Количество камер в последнем обороте	$D : d$	$d : H$
Оригинал	0,74	0,52	0,36	10	1,4	1,4
Наибольший	0,74	0,52	0,36	10	1,4	1,4
Наименьший	0,43	0,28	0,16	6	1,5	1,7
Наиболее часто встречающиеся	0,52—0,64	0,38—0,44	0,25—0,3	8—9	1,3—1,7	1,4—1,6

Сравнение. Экземпляры этого вида, встреченные нами в келловейских отложениях Саратовского Поволжья и Днепровско-Донецкой впадины, соответствуют описанию и изображению этого вида, приведенному в работе Вишневского (Wisniowski, 1890). Описанный вид близок к *L. dicipins* (Wisn.), от которой отличается наличием киля, обычно треугольной формой устья и несколько иным характером межкамерных швов. От *L. polonica* subsp. *polonica* (Wisn.) отличается более выпуклой раковиной (отношение $d : H = 1{,}6$), формой устьевой поверхности и строением межкамерных швов, которые у *L. polonica* subsp. *polonica* гребневидные и острые, а у описанного вида более прямые и слегка зазубренные.

Распространение и геологический возраст. По данным Митяниной (1955), встречается в верхнем келловее Гомельской области. А. А. Григелис (1958) указывает этот вид в среднем келловее и нижнем оксфорде Литовской ССР. В Саратовском Поволжье известен из верхнего келловея. В Днепровско-Донецкой впадине О. К. Каптаренко-Черноусова отмечает этот вид в верхнем келловее и нижнем оксфорде.

ЛИТЕРАТУРА

Герке А. А. О некоторых важных особенностях внутреннего строения фораминифер из семейства лягенид по материалам из пермских, триасовых и лейасовых отложений Советской Арктики.— Сб. статей по палеонтологии и биостратиграфии, 1957, вып. 4, Л.

Григелис А. А. Фораминиферы юрских отложений Литовской ССР и их стратиграфическое значение.— Автореф. дисс. на соискание степени канд. геол.-минералог. наук. Вильнюсский университет. 1958.

Дайн Л. Г. Новые роды и виды фораминифер.— Труды Всес. нефт. геол.-развед. ин-та, 1958, вып. 115, «Микрофауна СССР», сб. IX.

Митянина И. В. О фораминиферах юрских отложений юго-востока Белоруссии и их стратиграфическом значении.— Палеонтология и стратиграфия БССР, 1955, сб. I, Минск.

Мятлюк Е. В. Фораминиферы верхнеюрских и нижнемеловых отложений Среднего Поволжья и Общего Сырта.— Труды нефт. геол.-развед. ин-та, серия А, 1939, вып. 120.

Раузер-Черноусова Д. М. О низших таксономических единицах в систематике фораминифер.— «Вопросы микропалеонтологии», 1956, № 1.

Тутковский П. А. Копальні мікрофауни України, іх геологічна вага і методі іх досліження, ч. 1— Труды фіз.-мат. від Всеукраіна АН, 1925, т. I, віп. 9.

Шохина В. А. Фораминиферы юрских и меловых отложений Горьковской области.— Труды Всес. н.-и. геол.-развед. нефт. ин-та, 1954, Палеонтологический сб. № 1.

Bizon J. T. Foraminifères et Ostracodes de l'oxfordien de Villers sur Mer (Calvados).— Rev. Inst. Franç. pétrole, Soc. éd. Techn., 1959, 2. v. 13, № 1.

Gümbel C. 1862. Die Streitberger Schwammlager und ihre Foraminiferen-Einschlüsse.— Jahresber. Ver. Vaterl. Naturkunde. Württemberg, 1959, Tg. 18.

Grigelis A. A. Arie *Cardicceras zenaidae* zona (vidurinis oksfordis) pietvakapiu ir vakaru lietuvoje.— LTSP ma geol. ir geograf. inst. Moks. pran., geol. ir. geograf., t. 8, 1958.

Paalzow R. Beiträge zur Kenntnis der Foraminiferenfauna der Schwammergel des unteren Weißen Jura in Süddeutschland.— Abh. Naturwiss. Ges. Nürnberg., 1917, Bd. 19.

Paalzow R. 1932. Die Foraminiferen aus den Transversarius-Schichten und Impressa-Tonen der nordöstlichen Schwäbischen Alb.— Jahresber. Ver. Vaterl. Naturkunde Württemberg, 1932. Jg. 88.

Reiss Z. Classification of lamellar Foraminifera.— Micropaleontology, 1957, v. 4, № 1.

Seibold E. u. Seibold J. Revision der Foraminiferen-Bearbeitung C. W. Gümbels (1862) aus den Streitbergen Schwammergel (Oberfranken, unterer Malm).— Neues Jahrb. Geol. u. Paläontol. Abhandl. 1955, Bd. 101.

Terquem O. Mémoires sur les Foraminifères du système colithique.— Mém. Acad. Imp. Metz., sér. 2. Metz. 1870.

Terquem O. Les Foraminifères et les Ostracodes du Fuller's earth des environs de Varsovie.— Mém. Soc. Géol. France, 1886, sér. 3, t. 4.

Wisniowski T. Mikrofauna ilów ornatowych okolicy Krakowa. Cz. I.— Otwornice górnego kellowayu u Grojcu. Pamiet wydz. matem.-przyr. Akad. Umiejetn. Kraków, 1890, t. 17.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

Таблица 1

Фиг. *1*, *3*, *4*, *5*. *Lenticulina volubilis* Dain, × 50; Славянский район (Украина), верхний байос, зона *Parkinsonia doneziana*.

1 — экз. № 3446/109: *а* — вид сбоку, *б* — вид с периферического края; *3* — экз. № 3446/110: *а* — вид сбоку, *б* — вид с периферического края; *4* — экз. № 3446/111: *а* — вид сбоку, *б* — вид с периферического края; *5* — экз. № 3446/112, последняя камера расположена асимметрично на боковой стороне: *а* — вид сбоку, *б* — вид с периферического края

Фиг. 2. *Lenticulina polymorpha* (Terq.) экз. № 3446/106, × 50; Славянский район (Украина), верхний байос, зона *Parkinsonia doneziana*.

а — вид сбоку, *б* — вид с периферического края.

Фиг. 6—8. *Lenticulina praepolonica* sp. nov., × 50; Саратовское Поволжье, район г. Балаково, средний келловей.

6 — голотип № 3446/100: *а* — вид сбоку, *б* — вид с периферического края; *7* — экземпляр № 3446/113: *а* — вид сбоку, *б* — вид с периферического края; *8* — экземпляр № 3446/114 с полуразвернутой раковиной (сараценариевое строение), вид сбоку.

Фиг. 9—11. *Lenticulina polonica* subsp. *polonica* (Wisniowski), × 50;

9 — экз. № 3446/115: *а* — вид сбоку, *б* — вид с периферического края, Украина, верхний келловей; *10* — экземпляр № 3446/116: *а* — вид сбоку, *б* — вид с периферического края, Саратовское Поволжье, район г. Балаково, средний келловей; *11* — экземпляр № 3446/129: *а* — вид сбоку, *б* — вид с периферического края, Саратовское Поволжье, район г. Балаково, средний келловей

Фиг. 12—14. *Lenticulina polonica* subsp. *rossica* subsp. nov., × 50; Саратовское Поволжье, район г. Балаково, верхний келловей.

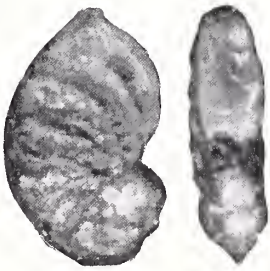
12 — экз. № 3446/130: *а* — вид сбоку, *б* — вид с периферического края; *13* — голотип № 3446/101: *а* — вид сбоку, *б* — вид с периферического края; *14* — экз. № 3446/102, молодая особь: *а* — вид сбоку, *б* — вид с периферического края.

Таблица I

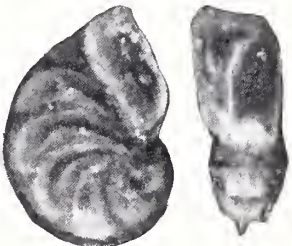
1а 1б

2а 2б

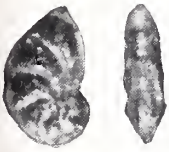
3а 3б



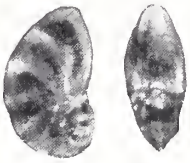
4а 4б



5а 5б



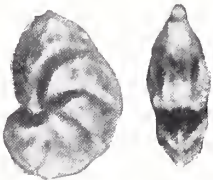
6а 6б



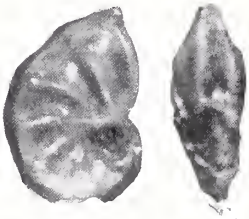
7а 7б

8

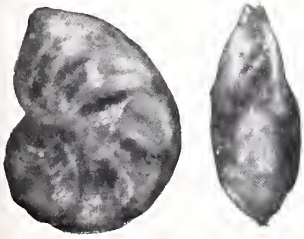
9а 9б



10а 10б

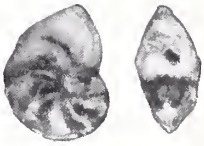


11а 11б



12а 12б

13а 13б



14а 14б

Таблица II

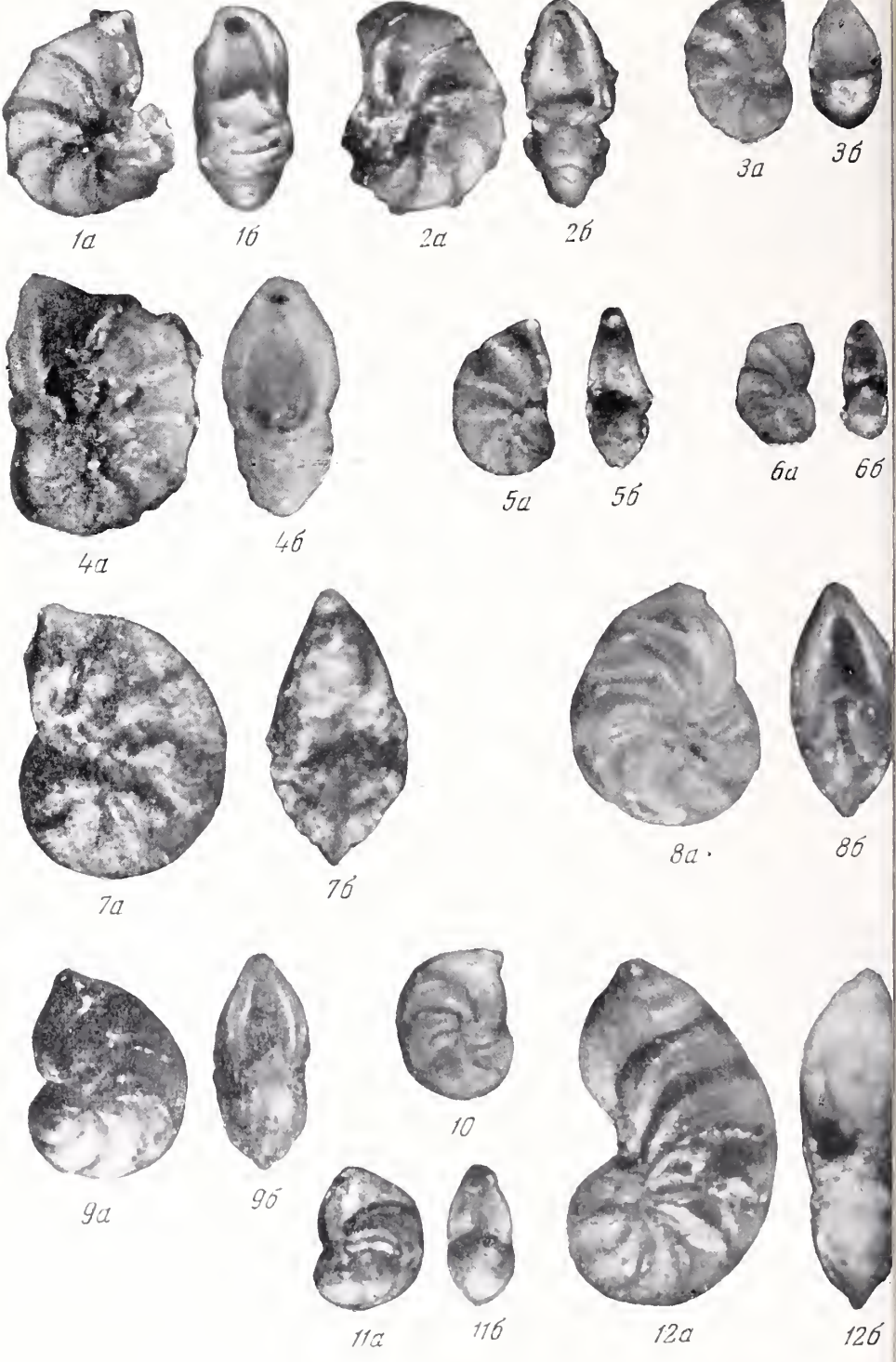
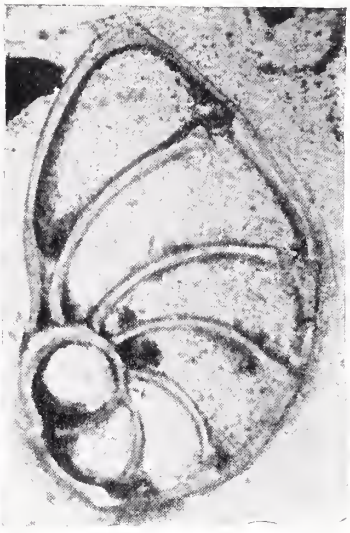

1а
1б
2а
2б
3а
3б
4а
4б
5а
5б
6а
6б
7а
7б
8а
8б
9а
9б
10
11а
11б
12а
12б

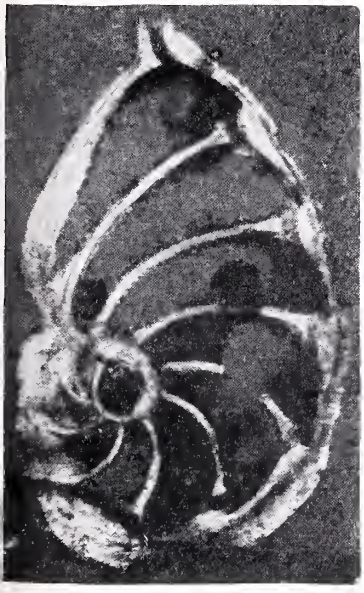
Таблица III

1а

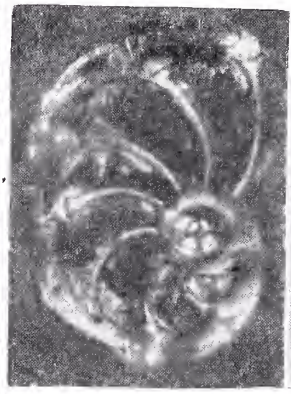


1б

4



2



3а

3б

5

6

Таблица II

Фиг. 1—3. *Lenticulina dicipiens* (Wisniowski), × 50; Украина, верхний келловей.
1 — экз. № 3446/123: *а* — вид сбоку, *б* — вид с периферического края; *2* — экз. № 3446/124: *а* — вид сбоку, *б* — вид с периферического края; *3* — экз. № 3446/125, молодая особь: *а* — вид сбоку, *б* — вид с периферического края.

Фиг. 4—6. *Lenticulina subgaleata* (Wisniowski), × 50.
4 — экз. № 3446/126: *а* — вид сбоку, *б* — вид с периферического края; Саратовское Поволжье, район г. Балаково, верхний келловей; *5* — экз. № 3446/127: *а* — вид сбоку, *б* — вид с периферического края; местонахождение и возраст те же; *6* — экз. № 3446/128, молодая особь: *а* — вид сбоку, *б* — вид с периферического края; Украина, верхний келловей.

Фиг. 7—8. *Lenticulina quensted i* (Gümbel), × 50; Саратовское Поволжье, район г. Балаково, оксфорд.
7 — экз. № 3446/121: *а* — вид сбоку, *б* — вид с периферического края; *8* — экз. № 3446/122: *а* — вид сбоку, *б* — вид с периферического края.

Фиг. 9—12. *Lenticulina brückmanni* (Mjatliuk), × 50; Саратовское Поволжье, район г. Балаково, нижний оксфорд
9 — экз. № 3446/117: *а* — вид сбоку, *б* — вид с периферического края; *10* — экз. № 3446/118, молодая особь: вид сбоку; *11* — экз. № 3446/119, молодая особь: *а* — вид сбоку, *б* — вид с периферического края; *12* — экз. № 3446/120, особь с полуразвернутой раковиной (стадия старения): *а* — вид сбоку, *б* — вид с периферического края.

Таблица III

Фиг. 1—2. *Lenticulina volubilis* Dain, × 100; Славянский район, Украина, верхний байос
1а — николи скрещены; *1б* — при одном николе; *2* — николи скрещены.

Фиг. 3. *Len iculina polonica* subsp. *polonica* (Wisniowski), × 100; Саратовское Поволжье, верхний келловей
а — николи скрещены; *б* — при одном николе.

Фиг. 4. *Lenticulina praepolonica* sp. nov., × 100; Саратовское Поволжье, средний келловей; простое сочленение смежных камер, стенка тонкая, однослойная, снято при одном николе.

Фиг. 5. *Len iculina subgaleata* (Wisniowski), × 100; Саратовское Поволжье, верхний келловей; николи скрещены, стенка всех камер, кроме последней, двухслойная (черепицеобразное сочленение смежных камер).

Фиг. 6. *Lenticulina dicipiens* (Wisniowski), × 100; Саратовское Поволжье, верхний келловей, николи скрещены (черепицеобразное сочленение смежных камер).

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АКАДЕМИИ НАУК СССР
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 5 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1961 г.

Б. Т. ГОЛЕВ

(Всесоюзный заочный политехнический институт, Москва)

О РОДЕ *OPERCULINOIDES* HANZAWA

До последнего времени представители рода *Operculinoides* рассматривались как своеобразные формы, распространенные только в пределах Западного полушария. И действительно, до 1957 г. в Восточном полушарии оперкулиноидесы обнаружены не были.

Начиная с 1935 г., с момента установления С. Ханзавой (Hanzawa, 1935) рода *Operculinoides*, американскими палеонтологами было описано значительное количество его видов, причем широко представленных главным образом в верхнем эоцене и миоцене Центральной Америки и районов Карибского моря. Некоторые виды были отмечены также в палеоцене и нижнем эоцене (Sachs, 1957). Обилие фактического материала в Западном полушарии явилось причиной того, что именно американские палеонтологи занимались изучением видов и систематического положения рода *Operculinoides*. Некоторое скептическое отношение европейских исследователей к роду *Operculinoides* было вызвано тем, что в американской литературе нередко под названием *Operculinoides* были описаны и приведены иллюстрации типичных представителей *Nummulites* или *Operculina*.

В 1957 г. Ф. Беда (Bieda, 1957) впервые описал в Европе раковины рода *Operculinoides*. Как он отметил, они встречались довольно часто и во флишевых отложениях Карпат, и в нуммулитовых известняках Татр, но принимались либо за оперкулин (когда видно экваториальное сечение), либо за нуммулитов и оперкулинелл (когда видна лишь поверхность раковины).

В настоящее время в Европе описано лишь три формы. Два вида: *Operculinoides nassauensis* Cole и *O. vaughani* (Cushman) описаны Ф. Бедой (Bieda, 1957) из верхнего эоцена Татр и Северной Буковины Украины; одна форма — *Operculinoides* ex gr. *bermudezi* (Palmer) приведена из нижнего эоцена Инкермана в Крыму Г. И. Немковым (1958). В течение последних трех лет оперкулиноидесы были найдены также и автором в нижнем и среднем эоцене Северной Буковины и в нижнем и верхнем эоцене Бадхыза (юго-восточная Туркмения).

Таким образом, в настоящее время, когда оперкулиноидесы стали известны и в Европе и в Азии, вопрос о систематическом положении рода *Operculinoides* становится общим и актуальным не только для американских исследователей.

Эта проблема приобретает еще большее значение в связи с тем, что, по-видимому, некоторые давно известные нуммулиты, особенно из верхнего эоцена, окажутся оперкулиноидесами, что, естественно, повлечет за собой пересмотр филогенетических схем рода *Nummulites*.

Однако следует сразу же сказать о том, что в 1959 г. появилось две статьи, в которых авторы приходят к выводу о необходимости ликвидации рода *Operculinoides* как излишнего в семействе Nummulitidae. Одна из этих статей принадлежит американскому исследователю нуммулитид В. С. Колу (Cole, 1959), внесшему в свое время наибольший вклад в разработку и уточнение диагностики рода *Operculinoides*. Вторая статья написана И. Нагаппой (Nagappa, 1959), пришедшем к выводу, что все представители рода *Operculinoides* могут быть отнесены к трем различным родам: *Nummulites*, *Operculina* и *Ranikothalia*. Но прежде, чем перейти к рассмотрению доводов, изложенных в этих статьях, с которыми мы не можем согласиться, коротко коснемся истории установления рода *Operculinoides* и его характеристики. Общеизвестно, что в основе выделения родов *Nummulites*, *Assilina* и *Operculina* лежит прежде всего степень инволютности оборотов. От степени инволютности зависит не только общая форма раковины, хорошо наблюдаемая в осевом сечении, но и рельеф внешней поверхности раковины, а также строение камер и перегородок.

Род *Nummulites* характеризуется полной инволютностью всех оборотов спиральной пластинки с хорошо выраженной инволютностью боковых камерных продолжений (крыльев камер), которые в каждом обороте доходят до центра раковины. У рода *Assilina*, как отмечает П. Розложник (Rozlozsnik, 1927), начальные обороты спиральной пластинки инволютны, средние — полуинволютны и последние — эволютны. Крылья же камер во всех оборотах отсутствуют. Таким образом, у ассилин в процессе индивидуального роста происходит постепенный переход от инволютных к эволютным оборотам спирали.

Наконец, у рода *Operculina* обороты спирали эволютные и боковые камерные продолжения отсутствуют.

Мы не будем останавливаться пока на других отличительных признаках (форма камер, перегородок), так как они не являются решающими при выделении родов.

В 1935 г. Ханзава (Hanzawa, 1935) выделил новый род *Operculinoides* для нуммулитид Северной, Южной и Центральной Америки, обладающих признаками, промежуточными между типичными *Operculina* и *Nummulites* (=*Camerina*) или *Assilina*. В качестве голотипа был принят вид *Nummulites willcoxi* Heilprin.

С. Ханзава не дал точного родового диагноза *Operculinoides*, что создало трудности в определении объема рода.

В последующих работах Т. В. Вогана и В. С. Кола (Vaughan a. Cole, 1936, 1941), Р. В. Баркера (Barker, 1939), В. С. Кола (Cole, 1953) и др. характеристика рода *Operculinoides* значительно дополнилась, однако, на наш взгляд, так и осталась недостаточной.

Много внимания проблеме рода *Operculinoides* было уделено Колом. В 1953 г. Кол дал ключ для разделения родов нуммулитид, среди которых в одну группу со сплошной спиральной пластинкой и хорошо развитым спиральным валиком вошли *Operculinoides*, *Nummulites* (=*Camerina*), *Operculina* и *Assilina*.

Род *Operculinoides*, по Колу, характеризуется полностью инволютной раковиной со значительно возрастающими в высоту камерами. У рода *Nummulites* (также полностью инволютного) высота камер раковины увеличивается постепенно, без резкого возрастания. *Operculina* и *Assilina* отнесены к эволютным, нормально сжатым формам, причем у первой камеры резко увеличиваются (как и у *Operculinoides*), а у второй — постепенно (как у *Nummulites*).

Из приведенного видно, что Кол, характеризуя *Operculinoides* как форму с быстро возрастающей высотой камер и считая этот признак не характерным для рода *Nummulites*, по-видимому, не учел того, что и среди нуммулитов

есть представители, обладающие такими же признаками (*Nummulites murchisoni* Brunn., *N. planulatus* (Lamk.) и другие, особенно верхнеэоценовые).

Вызывает сомнение и второй признак, отмеченный Колом, — полностью инволютная раковина у *Operculinoides*. Этому противоречит не только указание Ханзавы, отмечавшего промежуточное положение *Operculinoides* между *Operculina* (эволютной) и *Nummulites* (инволютной), но и иллюстрации, приведенные самим Колом (Cole, 1953). На этих иллюстрациях видно, что в одних случаях (вариант «а»), как и у нуммулитов, инволютными являются и обороты спиральной пластинки, и боковые камерные продолжения (Cole, 1953, табл. II, фиг. 2 — *Operculinoides willcoxi* (Heilprin); табл. II, фиг. 6 — *O. vicksburgensis* Vaughan et Cole). У других форм (вариант «b») инволютны только обороты спиральной пластинки, а боковые камерные продолжения полуинволютны (Cole, 1953, табл. II, фиг. 3 — *Operculinoides georgianus* Cole et Herrick). И, наконец, у третьих представителей (вариант «с») спиральная пластинка инволютна во всех оборотах, кроме последнего, а боковые камерные продолжения во всех оборотах слабо полуинволютны (Cole, 1953, табл. I, фиг. 5, 6; табл. III, фиг. 11 — *Operculinoides bermudezi* (Palmer). Спиральная пластинка последнего оборота только слегка или наполовину охватывает предыдущий оборот и является слабо полуинволютной.

Различные варианты (a, b, c) степени инволютности можно наблюдать и на иллюстрациях форм, приведенных Воганом и Колом (Vaughan a. Cole, 1936, 1941) и Баркером (Barker, 1939).

Как видно из сказанного выше, отсутствие точного диагноза рода *Operculinoides* привело к тому, что под этим названием были описаны многочисленные формы с очень большими отличиями в степени инволютности — этого главнейшего родового признака в подсемействе Nummulitinae. В результате, насколько позволяют судить хорошие фотографии, в работах американских авторов бóльшая часть форм, описанных под названием *Operculinoides*, является представителями рода *Nummulites* и характеризуется признаками, изложенными в варианте («а»). Сюда, к сожалению, относится и генотип *Operculinoides willcoxi* (Heilprin). Кроме того, настоящими нуммулитами являются также *Operculinoides advenus* V. et C., *O. vicksburgensis* V. et C., *O. tuxpanicus* V. et C., *O. semmesi* V. et C., *O. antiguensis* V. et. C., *O. nummulitiformis* (L. Rutten), *O. prenummulitiformis* Barker, *O. muiri* Bar., *O. jennyi* Bar., *O. tuxpanensis* (Thalmann), *O. palmarealensis* Bar., *O. catenula* (Cushman et Jarvis), *O. kugleri* V. et C., *O. bullbrooki* V. et C. и др.

Среди многочисленных форм, описанных американскими исследователями под названием *Operculinoides*, оказались не только представители родов *Nummulites* и *Operculina*, но и формы, действительно занимающие промежуточное положение между двумя этими родами. Эти промежуточные формы лучше всего было бы называть оперкулиноидесами, но в связи с тем, что генотип рода *Operculinoides* — вид *Operculinoides willcoxi* (Heilprin) является настоящим нуммулитом, родовое название «*Operculinoides*» (согласно правилам зоологической номенклатуры) не имеет права на существование и представляет собой синоним рода *Nummulites*. Однако, поскольку формы, занимающие промежуточное (по характеру навивания) положение между родами *Nummulites* и *Operculina*, реально существуют, мы предлагаем для них новое родовое название — *Neooperculinoides* Golev, gen. nov.

Главнейшие признаки, отличающие род *Neooperculinoides* от родов *Nummulites* и *Operculina*: 1) все обороты спиральной пластинки, кроме последнего, являются инволютными; 2) последний оборот спиральной пластинки эволютный или слабо полуинволютный; 3) боковые камерные продолжения полуинволютны

во всех оборотах с инволютной спиральной пластинкой (вариант «с»); 4) форма раковины уплощенная или очень слабо линзообразная с резким преобладанием величины диаметра над величиной толщины; 5) быстро возрастающий шаг спирали и высокие серповидные камеры; у некоторых форм последний полуинволютный или эволютный оборот может быть ниже предпоследнего; 6) плоские раковины с инволютными оборотами спиральной пластинки и с полуинволютными боковыми камерными продолжениями (вариант «b») принадлежат недоразвитым особям с незавершенным нормальным жизненным циклом, в конце которого появляются последний эволютный или полуинволютный оборот спирали.

Типом рода *Neoperculinoides* может быть экземпляр *Operculina ammonoides* (Gronovius), изображенный Колом (Cole, 1959) на табл. XXIX, фиг. 5. Внешний вид форм с таким осевым сечением (см. табл. II, фиг. 7 настоящей статьи) приведен Колом на табл. XXVIII, фиг. 9. Не менее характерными для рода *Neoperculinoides* являются и осевые сечения, изображенные нами на табл. II, фиг. 6 и 8, взятые из той же работы Кола (Cole, 1959, табл. XXIX, фиг. 4 и 6). К роду *Neoperculinoides* относятся, по-видимому, такие виды, как *Operculinoides forresti* V. et C. (Vaughana. Cole, 1936, табл. XXVII, фиг. 3), *O. ocalanus* (Cushman) var. *minor* Barker (Barker, 1939, табл. XXI, фиг. 3), *O. soldanensis* V. et C. (Vaughan a. Cole, 1941, табл. IX, фиг. 6, 7), *Operculina tuberculata* V. et C. (Vaughan a. Cole, 1936, табл. XXXV, фиг. 1—4; Barker, 1939, табл. XIV, фиг. 3,5; табл. XX, фиг. 9, 11), *Operculinoides bermudezi* (Palmer)[1], изображенный Колом (Cole, 1953) на табл. III, фиг. 11, а также из европейских форм *Nummulites orbignyi* Galeotti, которого еще Лягарп (Harpe, de la, 1883) считал промежуточным между родами *Nummulites*, *Assilina* и *Operculina*. Д. Керри (Curry, 1937), изучая топотипы этого вида, также подметил полуинволютные последние обороты. На рис. 1 приведено осевое сечение *Neoperculinoides orbignyi*, обнаруженного нами в большом количестве экземпляров в верхнеэоценовых отложениях (туркестанский ярус) юго-восточной Туркмении.

Рис. 1. *Neoperculinoides orbignyi* (Galeotti). Осевое сечение. Внутренние обороты спирали инволютны, последний оборот полуинволютный: юго-восточная Туркмения, район колодца Кепеля; верхний эоцен (туркестанский ярус, намаксарская свита)

На этом можно было бы и закончить рассмотрение проблемы рода *Operculinoides*, если бы в мае 1959 г. не появилась статья Кола (Cole, 1959), а затем в октябре — статья Нагаппы (Nagappa, 1959), в которых авторы приходят к выводу о том, что этот род не существует вообще.

Новый взгляд Кола был неожиданным и странным, так как еще в 1953 г. он не нашел возможным согласиться с М. Сизанкур (Cizancourt, 1948), которая предлагала рассматривать *Operculinoides* как подрод рода *Nummulites*. Кол писал тогда, что *Operculinoides* является самостоятельным родом.

Новая работа Кола (Cole, 1959) представляет большой интерес, так как

[1] Этот вид можно относить к неоопер кулиноидесам в том случае, если он в действительности не является раникоталией

в ней приведен прекрасный ископаемый, а также современный материал из Индо-Тихоокеанского района. Однако еще большего внимания заслуживают выводы Кола. Первым из них является вывод о необходимости ликвидировать родовое название (и сам род) *Operculinella*, так как якобы отсутствуют критерии для отличия *Operculinella* от *Operculinoides*. Второй вывод касается рода *Operculinoides*. Кол указывает, что у некоторых видов оперкулин, у таких, как *Operculina ammonoides*, индивидуумы из отдельной популяции берут начало то от особей, которые подобны *Operculinoides* и имеют либо удлиненные боковые камерные продолжения, либо короткие, то от особей, которые полностью подобны роду *Operculina*. Поскольку имеется в отдельных видах ряд постепенных переходов от *Operculinoides* к *Operculina*, отмечает Кол, то можно выделять только один род, причем характер навивания раковины у представителей рода *Operculina* не может служить диагностическим признаком рода.

Третий вывод Кола касается сравнений рода *Operculina* и *Nummulites*. Считая, что рóда *Operculinoides* не существует, а раковины особей рода *Operculina* могут быть и инволютными и эволютными, Кол пишет, что инволютные раковины видов *Operculina* типа *O. venosa* (=O. *cumingii*) существенно не отличаются от раковины *Nummulites* (=*Camerina*). Единственным критерием для отличия этих двух родов, по Колу, является сильное увеличение высоты камер в экваториальном сечении у *Operculina* и постепенное, нерезкое — у *Nummulites*.

И, наконец, последний, четвертый вывод относится к роду *Assilina*. Ссылаясь на В. Д. Гилла (Gill, 1953), описавшего переходы от эволютных форм к инволютным, Кол приходит к заключению, что род *Plancamerinoides* (=*Assilina*) является синонимом рода *Camerina* (=*Nummulites*).

Таким образом, в результате всего изложенного С. Кол пришел к выводу, что существует только два рода: *Operculina* и *Camerina*, а роды *Operculinella* и *Operculinoides* — синонимы рода *Operculina*.

Ни с одним из приведенных выводов Кола нельзя согласиться по следующим причинам. Если продолжить рассуждения Кола дальше, то мы вынуждены будем снова вернуться к мнению Хофкера и считать, что все перечисленные роды являются лишь синонимами рода *Nummulites* (=*Camerina*). Как известно, еще в 1945 г. Ханзава отверг эту точку зрения.

Оставив лишь два рода *Operculina* и *Nummulites*, Кол указал, что единственным критерием для их отличия является увеличение высоты камер раковины в экваториальном сечении, все остальные признаки и особенно характер навивания могут быть одинаковыми. Приняв такую точку зрения, мы не можем провести точную границу даже и между этими двумя родами. Известны многочисленные формы нуммулитов, по экваториальному сечению которых нельзя сказать, к какому роду они будут относиться. У таких форм, как *Nummulites planulatus* (Lamk), *N. murchisoni* Brunn., *N. budensis* Hantk., *N. pulchellus* Hantk. и у многих других увеличение высоты камер отличается и от типичных нуммулитов и от типичных оперкулин. Эти виды займут промежуточное положение и их трудно, если вообще можно, будет отнести и к нуммулитам и к оперкулинам. Таким образом кажущееся упрощение и облегчение в определении представителей всего двух родов приведет исследователей в тупик. Однако не только это не дает возможности принять взгляд Кола. Остановимся кратко на каждом из приведенных выводов этого автора.

1. Существует ли род *Operculinella* и критерии для его выделения?

В небольшой статье невозможно рассмотреть взгляды всех исследователей на этот род. Поэтому мы остановимся лишь на признаках, по которым можно отделять род *Operculinella* от других родов нуммулитид.

Установленный в 1918 г. японским исследователем Ябе (Yabe, 1918) род *Operculinella* характеризуется выпуклой в центре раковиной с высоким

и сильно уплощенным последним оборотом (табл. 1, фиг. 1—5). Все внутренние обороты спиральной пластинки и боковые камерные продолжения инволютны. Последний сильно уплощенный и вытянутый оборот — полуинволютный или инволютный. На внешней поверхности отчетливо выделяется вздутая центральная часть и плоский высокий последний оборот с закрученными вокруг центральной части дугообразными, густо расположенными следами септ. В экваториальном сечении внутренние обороты имеют вначале широкие, а затем высокие камеры с широко расставленными септами. В последнем обороте септы дугообразно изогнутые, заходящие одна за другую и чрезвычайно длинные. Внутренний и внешний концы септ часто находятся почти на разных концах диаметра.

Несмотря на наличие таких ярких признаков, отличающих род *Operculinella* от других родов, Кол еще в 1953 г. высказал мнение, что этот род не является самостоятельным, а резко выраженный высокий уплощенный последний оборот раковины с дугообразными септами является результатом геронтической стадии развития.

В 1959 г. Кол снова подтвердил свое мнение, приведя на таблицах ряд экземпляров *Operculina venosa* (Fichtel et Moll), в синонимику которой включил и генотип Ябе *Operculinella cumingii* (Carpenter). Даже беглый анализ этих фотографий не позволяет согласиться с Колом в том, что уплощенный, резко выраженный высокий последний оборот раковины с сильно загнутыми дугообразными длинными септами является результатом геронтической стадии развития. Как это видно на изображениях (табл. II, фиг. 1—4), количество оборотов у экземпляров с уплощенным вытянутым краем не превышает количество оборотов у форм без уплощенного края, а иногда даже наоборот,— у формы без уплощенного края (табл. II, фиг. 2, 3) на один оборот больше, чем у формы с уплощенным краем (табл. II, фиг. 1, 4). Все это говорит о том, что появление высокого уплощенного последнего оборота не является геронтической стадией индивидуального развития особи, а представляет собой один из важнейших родовых признаков. Те же экземпляры, у которых нет высокого уплощенного последнего оборота (если даже количество их и будет преобладающим, как отмечает Кол), представляют собой лишь особи, не завершившие жизненного цикла генерации, т. е. являются недоразвившимися.

Естественно, при изучении ископаемого материала, когда вместе будут находиться представители рода *Operculinella* с высоким уплощенным последним оборотом, легко отличимые от других родов, а также экземпляры без уплощенного последнего оборота, последние будет трудно отличить по внешним признакам от нуммулитов. Однако исследование их экваториального сечения, а часто и внешней поверхности поможет произвести разделение, так как у раковин представителей рода *Operculinella* уже в 4 и 5-м оборотах намечается тенденция к сильному дугообразному закручиванию септ, чего не бывает у нуммулитов.

2. Существует ли род *Operculinoides* и критерии для отличия его от оперкулин и нуммулитов?

Прежде всего мы не можем согласиться ни с Колом (Cole, 1959), ни с Нагаппой (Nagappa, 1959), а также с другими исследователями, которые включают в состав рода *Operculina* формы с инволютными всеми или некоторыми оборотами раковины. Эта тенденция расширить объем рода *Operculina* за счет инволютных или полуинволютных форм внесла большую путаницу в изучение всего подсемейства *Nummulitinae*, включающего роды *Nummulites*, *Operculina*, *Operculinella*, *Assilina*.

В настоящее время необходимо возвратиться к общепринятому традиционному пониманию рода *Operculina*, включая в него только формы с эволютными оборотами спирали и без боковых камерных продолжений. Не расширяя объема рода *Operculina*, Колу не пришлось бы говорить о том, что

между родами *Operculina* и *Operculinoides* существует ряд постепенных переходов и что рода *Operculinoides* не существует. Что касается форм *Operculina ammonoides*, приведенных Колом (Cole), то, судя по тому, что сюда включены экземпляры с различным характером навивания от полностью инволютных (Cole, 1959, табл. XXIX, фиг. 15) до эволютных (там же, табл. XXIX, фиг. 12), этот вид кажется сборным. По-видимому, сюда включены типичные оперкулины (табл. II, фиг. 9), оперкулинеллы с раковиной, не доросшей до последнего оборота (табл. II, фиг. 5), и оперкулиноидесы (табл. II, фиг. 6—8). О сборном характере этого вида свидетельствуют также большие отличия в строении внешней поверхности раковин у форм, приведенных Колом, среди которых есть как густо гранулированные, так и негранулированные. Такие резкие отличия в строении поверхности раковины, в характере навивания оборотов (осевые сечения), а также значительные отличия в строении септ, камер и спирального канала (экваториальные сечения на табл. XXX, фиг. 5, 6; табл. XXXI, фиг. 5—7 в статье Кола, 1959) нельзя считать характерными для одного вида, если придерживаться главнейших видовых критериев, на основании которых описаны многочисленные виды нуммулитид в различных странах мира.

Таким образом, рассматривая род *Operculina* Orbigny в узком первоначальном объеме, охватывающем только эволютные формы, необходимо отделить от этого рода представителей с инволютными внутренними оборотами и эволютным последним оборотом, объединив их под родовым названием *Neooperculinoides*.

3. Понимая под оперкулинами эволютные формы, нельзя согласиться и с третьим выводом Кола о том, что единственным критерием для отличия оперкулин от нуммулитов является сильное увеличение высоты камер раковины у оперкулин и постепенное, без резкого возрастания — у нуммулитов. Главным отличием является инволютность раковины у нуммулитов и эволютность у оперкулин. Свободная спираль с высокими камерами и быстро растущим шагом, а также малое количество оборотов дополняют родовую характеристику рода *Operculina*.

4. Точно так же нельзя согласиться с выводом Кола о том, что *Assilina* (= *Plancamerinoides*) является синонимом рода *Nummulites* (= *Camerina*). Постепенный (плавный) переход от инволютных первых к полуинволютным средним и эволютным последним оборотам спиральной пластинки и отсутствие боковых камерных продолжений у рода *Assilina* являются надежным критерием для отличия его от рода *Nummulites*.

Взгляды В. С. Кола нашли некоторое отражение в статье Нагаппы, вышедшей в свет в октябре 1959 г., т. е. спустя четыре месяца после опубликования работы Кола (Cole, 1959). И. Нагаппа, рассматривая три вида: *Operculinoides willcoxi* (Heilprin), *Operculinoides bermudezi* (Pal.) и *Operculinoides ocalanus* (Cushman), приходит к заключению, что они не являются оперкулиноидесами. А поскольку все остальные виды, ранее описанные как оперкулиноидесы, могут быть сгруппированы вокруг этих трех видов с различным типом строения раковины, то и самого рода *Operculinoides* не существует вообще.

Вывод Нагаппы, подтвердивший мнение А. Х. Смута (Smout, 1954), о том, что *Operculinoides willcoxi* является нуммулитом, не вызывает сомнения. Выше мы уже отмечали, что этот вид имеет полностью инволютную раковину, типичную для рода *Nummulites*.

Мы не будем рассматривать, правильно ли заключение Нагаппы о виде *Operculinoides bermudezi* (Palmer), как о форме, принадлежащей к роду *Ranikothalia*, так как не имеем возможности изучить структуру стенок раковины. Что же касается вида *Operculinoides ocalanus* (Cushman), который, согласно Нагаппы, является оперкулиной, то с этим выводом мы не можем согласиться. Нагаппа вслед за Д. Д. Баннинком (Bannink, 1948), В. С. Ко-

лом (Cole, 1959) и некоторыми другими исследователями считает, что представители рода *Operculina* могут быть инволютными. Отсюда, на наш взгляд, и происходит неправильный вывод о том, что *Operculinoides ocalanus* (Cushman) является оперкулиной, несмотря на то, что у него инволютные внутренние обороты и полуинволютный или даже эволютный последний оборот раковины.

В заключение Нагаппа предлагает рассматривать инволютные оперкулиниды как подрод рода *Operculina*. Считая, что характер навивания у нуммулитид является родовым признаком, нельзя согласиться и с этим последним мало обоснованным выводом Нагаппы.

Наконец, в последнее время проблеме рода *Operculinoides* была посвящена статья Ф. Беды (Bieda, 1959). Беда высказал очень интересную гипотезу о классификации родов нуммулитид по характеру строения двух первых камер: протоконха и дейтероконха, образующих нуклеоконх мегасферической генерации. По мнению Беды, у рода *Nummulites* нуклеоконх может быть изолепидинового или анизолепидинового типа. Изолепидиновый тип характеризуется одинаковыми или почти одинаковыми по размерам обеими камерами нуклеоконха. Нуклеоконх анизолепидинового типа состоит из крупного протоконха и маленького серповидного дейтероконха, как бы прислоненного к протоконху. Для рода *Operculinoides* Беда предлагает считать характерным нефролепидиновый тип нуклеоконха, в котором дейтероконх больше протоконха и частично объемлет его. Пользуясь приведенным выше критерием Беды, мы попытались проанализировать некоторые виды с нефролепидиновым типом нуклеоконха. Среди них оказались формы, относящиеся по характеру навивания к типичным неооперкулиноидесам: *Operculinoides ocalanus* (Barker, 1939, табл. XV, фиг 1, 2, 5), *Operculinoides oliveri* (Barker, 1939, табл. XV, фиг. 3), а также формы с полностью инволютными раковинами, типичными для рода *Nummulites*: *Operculinoides nummulitiformis* (Barker, 1939, табл. XVII, фиг. 5) и *Operculinoides prenummulitiformis* (Barker, 1939, табл. XVII, фиг. 4). Кроме того, нефролепидиновый нуклеоконх имеют *Operculina* (?) *ammonoides* (Hanzawa, 1939, табл. XVI, фиг. 5) и *Operculina complanata* (Cole, 1959, табл. XXXI, фиг. 7).

В дальнейшем необходимо изучить нуклеоконхи всех американских нуммулитид. Однако приведенные примеры показывают, что нефролепидиновый тип нуклеоконха может быть развит у эволютных, у полуинволютных и у инволютных форм, т. е. у оперкулин, неооперкулиноидесов, и у нуммулитов. Все это говорит о том, что характер навивания оборотов спирали у нуммулитид остается пока что единственным более или менее надежным критерием для разделения родов. Если отбросить и этот признак, то нельзя будет отличить друг от друга роды *Nummulites*, *Operculina*, *Assilina*, *Operculinella* и *Neooperculinoides*.

В настоящее время, когда систематика американских нуммулитид оказалась значительно запутанной, важнейшей задачей является полная ревизия видов с целью разделения их между указанными выше родами. В меньшей степени, но тоже необходима ревизия и евроазиатских видов, без чего невозможно правильное построение филогении нуммулитид.

ЛИТЕРАТУРА

Немков Г. И. О находках в палеогеновых отложениях юга СССР ранее не известных родов крупных фораминифер и их значении для стратиграфии.— Докл. Акад. наук СССР, т. 120, № 5, 1958.

Bannink D. D. Een Monografie van het genus *Operculina* d'Orbigny, 1826. Private publication, Leiden, Netherlands, 1948.

Barker R. W. Species of the foraminiferal family Camerinidae in the Tertiary and Cretaceous of Mexico.— Proc. U. S. Nat. Mus., 1939, v. 86, № 3052.

B i e d a F. Z badań nad dużymi otwornicamy górnego eocenu Karpat.— Rocznik Polsk. Tow. Geol., 1957, t. 25 zeszyt 3.
B i e d a F. Budowa komór embrionalnych u numulitów jako cecha taksonomiczna. Streszczenia referatów.— Zjazd anat. i zool. polsk. Kraków, 1959.
C i z a n c o u r t M. Nummulites de l'Ile de Barbade.— Mém. Soc. Géol. France, n. s. 1948, v. 27, № 57.
C o l e W. S. Criteria for the recognition of certain assumed camerinid genera.— Bull. Amer. Paleontol., 1953, v. 35, № 147.
C o l e W. S. Names of and variation in certain Indo-Pacific Camerinids.— Bull. Amer. Paleontol., 1959, v. 39, № 181.
C u r r y D. The English bartonian Nummulites.— Proc. Geol. Assoc. 1937, v. 43, pt. 3.
G i l l W. D. The genus *Assilina* in the Laki series (lower Eocene) of the Kohat-Potwar Basin, Northwest Pakistan.— Contribs Cushman Found. Foraminiferal. Res., 1953, v. 4, pt. 2.
H a n z a w a S. Some fossil *Operculina* and *Miogypsina* from Japan und their stratigraphical significance.— Tohôku Imp. Univ. Sci. Reps, Ser. 2d (Geol.), 1935, v. 18, № 1.
H a n z a w a S. Revision of «*Nummuli es*» *cumingii* (Carpenter).— Japanese J. Geol. a. Geogr. 1939, v. 16.
H a r p e Ph. de la. Étude des Nummulites de la Suisse.— Mém. Soc. paléontol. Suisse, 1883, v. 10.
N a g a p p a Y. Note on *Operculinoides* Hanzawa 1935.— Paleontology, 1959, v. 2, pt. 1.
R o z l o z s n i k P. Einleitung in das Studium der Nummulinen und Assilinen.—Mitteil. Jahrb. Kgl. Ungar. Geol. Anstalt, 1927, Bd. 26.
S a c h s K. N. Restudy of some Cuban larger Foraminifera.— Contribs, Cushman Found Foraminiferal Res., 8(3), 1957.
S m o u t A. H. Lower Tertiary Foraminifera of the Qatar Peninsula.— British Natur. Hist. Mus., 1954, v. 70.
V a u g h a n T. W. a. C o l e W. S. New Tertiary Foraminifera of the genera *Operculina* and *Operculinoides* from North America und the West Indies.— Proc. U. S. Nat. Mus., 1936, v. 83, № 2996.
V a u g h a n T. W. and C o l e W. S. Preliminary report on the Cretaceous and Tertiary larger Foraminifera of Trinidad, British West India.— Geol. Soc. Amer., Spec. Pap., 1941, № 30.
Y a b e H. Notes on *Operculina*-rocks from Japan with remarks the «*Nummulites*» *cumingii* Carpenter.— Sci. Rep. Tohôku Imp. Univ. Ser. 2 (Geol.), 1918, v. 4, № 3.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

Названия родов и видов даны в определении авторов статей, из которых взяты иллюстрации

Таблица I

Фиг. 1—5. *Operculinella cumingii* (Carpenter).

1—3 — внешний вид; *4* — осевое сечение. Отчетливо виден уплощенный высокий последний оборот; *5* — экваториальное сечение. В последнем обороте видны длинные, дугообразно загнутые септы.

Иллюстрации взяты из статьи С. Ханзава (Hanzawa, 1939, табл. XV, фиг. 8а, 6в, 7в; табл. XVI, фиг. 2, 1).

Таблица II

Фиг. 1—4. *Operculina venosa* (Fichtel a. Moll).

1, 4 — осевое сечение раковины с уплощенным высоким последним оборотом (завершенный цикл индивидуального развития); *2, 3* — осевое сечение. Последнего уплощенного оборота нет (незавершенный цикл индивидуального развития).

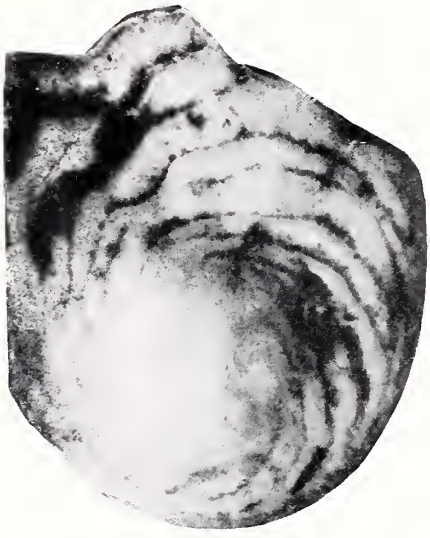
Иллюстрации взяты из статьи В. С. Кола (Cole, 1959, табл. XXIX, фиг. 1, 2, 11, 13).

Фиг. 5—9. *Operculina ammonoides* (Gronovius). Осевое сечение.

5 — полностью инволютные обороты спирали и боковые камерные продолжения; *6—8* — внутренние обороты спирали инволютны, последний оборот слабо полуинволютный, а на фиг. *6* — эволютный. Боковые камерные продолжения полуинволютны; *6* — микросферическая генерация; *9* — все обороты спиральной пластинки эволютны. Боковые камерные продолжения отсутствуют.

Иллюстрации взяты из статьи В. С. Кола (Cole, 1959, табл. XXIX, фиг. 15, 4, 5, 6, 12).

Таблица I



1

2

3

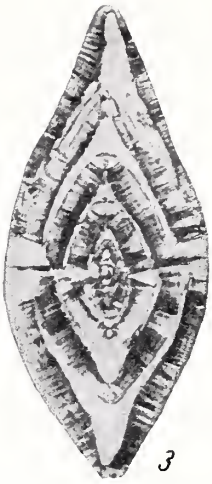
4

5

Таблица II

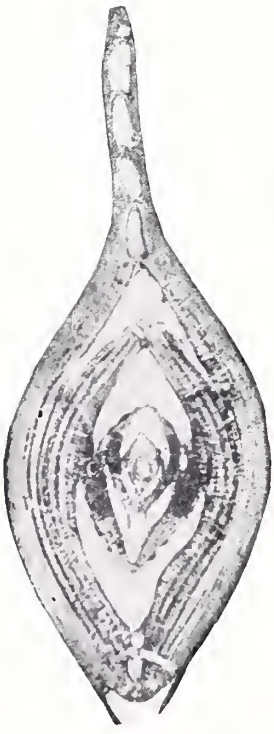
1

2



3

6



4

5

7

8

9

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АКАДЕМИИ НАУК СССР
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 5 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1961 г.

О. В. ЮФЕРЕВ

(Северо-Кавказский горно-металлургический институт)

О СИСТЕМАТИКЕ ПАРАТУРАММИН

В настоящее время в литературе имеется описание значительного числа видов паратураммин и каждый год появляются описания все новых и новых видов. В то же время целесообразность выделения некоторых видов из числа описанных паратураммин (*P. oldae* Sul., *P. magna* Antr., *P. gekkeri* Antr., *P. radiata* Antr., *P. subvasta* Byk. и др.) вызывает сомнение. Это говорит о недостатках существующей систематики паратураммин и, видимо, необходимости ее пересмотра, что и составляет предмет настоящей статьи.

Род *Parathurammina* выделен И. С. Сулеймановым в 1945 г. Этот род характеризуется шаровидной свободной однокамерной известковой раковиной с поверхностью, покрытой многочисленными возвышениями; устья многочисленные на концах возвышений, иногда слабо выражены. Тождественный по форме род *Thurammina* Brady, 1879 имеет агглютинированную стенку.

В 1945 г. Сулеймановым были выделены виды: *Parathurammina dagmarae*, *P. oldae* и *P. cushmani*. *P. dagmarae*, по Сулейманову, отличается от *P. oldae* несколько сплющенной формой раковины и меньшим диаметром. *P. cushmani*, по Сулейманову, отличается от других паратураммин формой раковины, размерами, толщиной стенки и строением устья. Следовательно, перечисленные признаки рассматриваются Сулеймановым как видовые.

О. А. Липиной (1950, 1955) выделены *P. suleimanovi*, *P. suleimanovi* var. *stellata*, *P. spinosa* и *P. tuberculata*. В основу выделенных видов положены толщина стенки, строение устьевых возвышений и форма раковины (признаки перечислены в порядке уменьшения их таксономического значения по Липиной).

По толщине стенки все паратураммины подразделены Липиной на две группы: группу тонкостенных форм (*P. dagmarae* Sul.) и группу толстостенных форм (*P. cushmani* Sul.).

Для более полного представления о принципах систематики паратураммин, разработанной Липиной, приводим табл. 1, составленную по данным Сулейманова и Липиной.

Из признаков, относимых Липиной к видовым, толщина стенки меняется в пределах видов довольно значительно, что зависит от сечения раковины, ее размеров и возраста. Из данных табл. 1 видно, что пределы колебания толщины стенок тождественны или частично перекрывают друг друга у видов *P. dagmarae* и *P. oldae*, *P. cushmani* и *P. suleimanovi*, *P. dagmarae* и *P. tuberculata*. Более того, толщина стенки у *P. cushmani* Sul. var. *minima* Antr. (6—40 μ), относимой к группе *P. cushmani* бывает, такой же, как у *P. dag-*

Таблица 1

Виды паратураммин, описанные И. С. Сулеймановым и О. А. Липиной

Вид	Диаметр, мм	Толщина стенки, μ	Форма устьевых возвышений	Длина устьевых возвышений, мм	Форма раковины
P. dagmarae Sul.	0,2—0,45	6—12	Сосочковидные	0,06	Шаровидная
P. oldae Sul.	0,26—0,32	6—9	То же	—	Несколько сжатая
P. suleimanovi Lip.	0,11—0,33	22—88	Конусообразные или отсутствуют	—	Угловатая
P. cushmani Sul. . . .	0,38—0,48	25—51	То же	—	Шаровидная
P. tuberculata Lip.	0,07—0,20	7—10	Сосочковидные возвышения или шипы	0,05	Неправильная
P. spinosa Lip.	0,15—0,20	12—25	Шипы	0,07—0,09	Неправильная, близкая к шаровидной
P. paradagmarae Lip. . .	Форма, переходная от *P. dagmarae* к *P. tuberculata*			—	—
P. suleimanovi var. *stellata* Lip.	0,08—0,24	Более тонкая, чем у основного вида	Шипы	—	Неправильная или звездчатая

marae (6—12 μ), относящейся к группе *P. dagmarae*. Следовательно, толщина стенок у паратураммин не является устойчивым признаком и таким образом не может быть положена в основу подразделения их на группы и виды. Из той же табл. 1 видно, что значительно более постоянной является форма устьевых возвышений — сосочковидных у *P. dagmarae*, отсутствующих или конусообразных у *P. cushmani* и т. д. Следующим существенным признаком, мало чем уступающим строению устьевых возвышений, является форма раковины. Таким образом, разработав в целом хорошую систематику паратураммин, Липина отдала слишком большое предпочтение толщине стенки в ущерб другим признакам. Кроме того, она некритически отнеслась к существованию вида *P. oldae* Sul. и, как видно из описаний *P. suleimanovi* и *P. paradagmarae*, при выделении новых видов не всегда придерживалась собственных принципов.

Так, из табл. 1 видно, что *P. dagmarae* Sul. по основным признакам отличается от всех известных видов паратураммин, кроме *P. oldae* Sul.; от последней ее отличает лишь сферическая, а не сплющенная, как у *P. oldae*, форма раковины. Нам кажется, что одной формы раковины, к тому же лишь «несколько сплющенной», недостаточно для выделения самостоятельного вида.

Совершенно неясны принципы, положенные в основу выделения *P. paradagmarae* Lip., формы, переходной от *P. dagmarae* к *P. tuberculata*, не имеющей собственных характерных особенностей. Очевидно, это вариетет, а не вид.

P. suleimanovi var. *stellata* Lip. отличается от *P. suleimanovi* var. *suleimanovi* наличием шипов, обычно неправильным очертанием внутренней полости раковины и, в среднем, более тонкой стенкой. Так как перечисленные отличия относятся к разряду видовых признаков, разбираемая форма скорее должна рассматриваться не как вариетет, а как самостоятельный вид *P. stellata* (Lip.).

Отличия других видов вполне четкие. Так, *P. cushmani* Sul. по толщине стенки, строению устьевых возвышений и форме раковины, отличается от *P. dagmarae*, *P. tuberculata* и *P. spinosa*. С *Parathurammina suleimanovi* Lip. у *P. cushmani* Sul. одинаковым является строение устьевых возвышений, но различия наблюдаются в форме раковин — шаровидных у *P. cushmani* Sul., угловатых или округло-угловатых у *P. suleimanovi* Lip., форме внутренней полости — угловато-округлой у *P. cushmani* и сферической у *P. suleimanovi*, и характере стенки — постоянной толщины у *P. cushmani*, но переменной у *P. suleimanovi*. Различия эти, несомненно, существенны и вполне достаточны для выделения вида. Виды *Parathurammina tuberculata* и *P. spinosa*, сходные между собой по форме раковины, отличаются друг от друга толщиной стенки и строением устьевых возвышений. От остальных паратураммин эти два вида отличаются всеми своими основными признаками.

В 1950 г. И. А. Антроповым были описаны *P. radiata*, *P. lipinae*, *P. gekkeri*, *P. magna*, *P. cushmani* Sul.var. *minima*, *P. dagmarae* Sul. var. *crassitheca*. Несколько позже Л. П. Гроздиловой и Н.С. Лебедевой (1954) описана *P. stellaeformis* и в 1955 г. Е. В. Быковой — *P. subvasta*.

Из видов, описанных Антроповым, *P. gekkeri*, как видно из табл. 1 и 2, по строению устьевых возвышений, форме раковины и размерам тождественна *P. tuberculata* Lip. Правда, Антроповым отмечается двухслойное строение стенки у *P. gekkeri*, состоящей из внутреннего темного слоя толщиной 4—8 μ и наружного более светлого слоя толщиной 20—30 μ. Не исключено, однако, что за наружный более светлый слой Антроповым был принят мелкозернистый первичный кальцит, отложившийся при захоронении раковины; указания на подобные явления имеются в работе Быковой (1955). Если же стенка у рассматриваемой формы действительно двухслойная, то этот признак, несомненно, заслуживающий внимания, должен изучаться для выяснения его систематического значения. Пока же, учитывая разногласия во взглядах, существующие на значение состава стенки для систематики паратураммин, а также доказанную непригодность этого признака для подразделения ряда других групп фораминифер (Textulariida и др.), мы считаем необходимым, введя подмеченную Антроповым особенность в диагноз рода *Parathurammina*, оставить открытым вопрос о систематическом значении этого признака.

Вид *Parathurammina magna*, по Антропову, наиболее близок к *P. dagmarae* Sul., от которой отличается большей величиной раковины и, как видно из табл. 1 и 2, имеет более толстую стенку. Однако размеры раковины, в чем мы вполне согласны с Липиной, не входят в разряд видовых признаков. Следовательно, у *P. magna* Antr. и *P. dagmarae* Sul. имеется только одно из видовых отличий — толщина стенки. Нам кажется, что одного этого признака недостаточно для выделения нового вида. На основании приведенных Антроповым признаков можно говорить не более как о существовании *P. dagmarae* var. *magna*. Кстати, в той же работе такими же отличиями (размеры раковинки и толщина стенки) Антроповым обосновано существование *P. cushmani* Sul. var. *minima*. Таким образом, одни и те же отличия в одном случае послужили Антропову основанием для выделения вида, в другом случае — вариетета.

P. radiata Antr. по толщине стенки, строению устьевых возвышений, длине шипов и форме раковины аналогична *P. spinosa* Lip. Отличие между

ними наблюдается лишь в размерах внешнего диаметра раковинок и несколько большей длине шипов у *P. radiata*. Совершенно очевидно, что вида *P. radiata* не существует, и Антроповым под этим названием была описана *P. spinosa* Lip.

P. lipinae Antr.— довольно редкий, как пишет автор, вид, наиболее близкий к *P. spinosa* Lip., при описании которого Липиной было отмечено наличие у некоторых экземпляров трехслойной стенки. Форма раковины и строение устьевых возвышений *P. lipinae* Antr. таковы же, как у *P. spinosa* Lip. В нашем материале экземпляры, тождественные *P. lipinae* Antr., были встречены единично: у одного из них трехслойность стенки выражена четко, у другого слабее и не во всех частях раковины. Последнее обстоятельство, равно как и редкость нахождения подобных особей, отмеченная Антроповым, свидетельствуют в пользу того, что трехслойность стенки у *P. lipinae* Antr. не является первичным признаком, а скорее обусловлена характером сохранности и последовавшими после захоронения раковины процессами, в частности, явлением грануляции. Таким образом, существование *P. lipinae* Antr. сомнительно, скорее это *P. spinosa* Lip. с гранулированной стенкой.

Таблица 2

Виды паратураммин, описанные И. А. Антроповым, Л. П. Гроздиловой, Н. С. Лебедевой и Е. В. Быковой

Вид	Диаметр, мм	Толщина стенки, μ	Форма устьевых возвышений	Длина устьевых возвышений, мм	Форма раковины
P. gekkeri Antr.	0,08—0,23	4—8 темный, 20—30 светлый	Сосочковидные	0,02—0,05	Почти шаровидная
P. magna Antr.	0,46—0,77	10—25	»	0,02—0,05	Шаровидная
P. radiata Antr.	0,08—0,15	8—35	Шиповидные	0,07—0,14	Угловато-шаровидная
P. lipinae Antr.	0,21—0,30	Трехслойная	»	до 0,12	Шаровидная
P. stellaeformis Grozd. et Leb.	0,18—0,28	15—25	Шипы	0,08—0,10	Звездообразная, внутренняя полость четырехугольная
P. subvasta Byk.	0,13—0,28	14—27	Длинные устьевые горлышки	0,06—0,11	Неправильно-округлая

Parathurammina stellaeformis Grozd. et Leb. имеет диаметр за вычетом шипов 0,10—0,12 мм, шипы длиной 0,08—0,16 мм и стенку толщиной 0,015—0,025 мм. По толщине стенки, строению устьевых возвышений и угловатой внешней форме раковины рассматриваемый вид вполне тождествен *P. spinosa* Lip. Думается, что звездообразная, точнее крестообразная, внешняя форма раковины и четырехугольная внутренняя могут рассматриваться как частный случай раковины с угловатой формой, т. е. как вариетет *P. spinosa* Lip. var. *stellaeformis* Grozd. et Led.

Parathurammina subvasta Byk., отличающаяся, по Быковой, «от всех видов, описанных в работах И. С. Сулейманова (1945), И. А. Антропова

(1950) и О. А. Липиной (1950) неправильными угловато-закругленными очертаниями раковины», по толщине стенки и строению устьевых возвышений вполне сходна с *P. spinosa* Lip., имеющей, подобно *P. subvasta* Byk., неправильную раковину, приближающуюся к шаровидной. На этом основании *P. subvasta* Byk. является синонимом *P. spinosa* Lip.

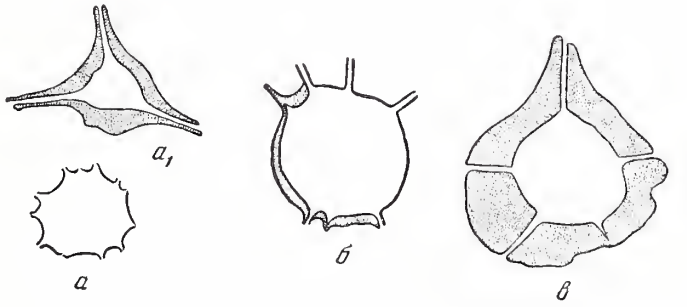


Рис. 1. Типы устьевых возвышений паратураммин:
а — сосочковидные тонкостенных раковин; a_1 — сосочковидные толстостенных раковин; *б* — трубчатые; *в* — конусовидные

Проведенный анализ видовых признаков паратураммин показал, что в основу подразделения этих организмов следует класть прежде всего строение устьевых возвышений как наиболее постоянный признак. Мы пришли к тому же выводу, что и Б. В. Поярков, который еще в 1957 г. писал в неопубликованной работе, что различиям в строении стенки у паратураммин нельзя придавать большого таксономического значения; в основу систематики паратураммин им положено строение устьевых возвышений.

По форме устьевых возвышений им различаются следующие три группы паратураммин: с сосочковидными устьевыми возвышениями, с трубчатыми устьевыми возвышениями, перпендикулярными стенке, и без устьевых возвышений или с конусовидными устьевыми возвышениями (рис. 1). Таким образом, к видовым признакам паратураммин, в порядке уменьшения их значимости, мы относим: строение устьевых возвышений, форму раковины и толщину стенки. Устьевые возвышения бывают сосочковидные, трубчатые и конусовидные; паратураммины последнего типа часто лишены устьевых возвышений.

Сосочковидные возвышения образованы оттянутыми краями стенок, которые у основания устья не утолщаются, постепенно переходя в стенку устья. Наиболее типично сосочковидные возвышения развиты у *Parathurammina dagmarae* Sul. и *P. tuberculata* Lip.

Трубчатые возвышения — довольно редкий тип устья, при котором трубчатое устье перпендикулярно стенке раковины. Типичным и пока единственным из описанных в литературе представителей паратураммин с таким устьем является *P. dagmarae* Sul. var. *crassitheca* Antr., возведенная Поярковым (устное сообщение) на основании этого признака в ранг вида.

Конусовидные возвышения и поровые устья без возвышений развиты у толстостенных паратураммин, типичным представителем которых является *P. cushmani* Sul.

Учитывая все сказанное выше, систематика паратураммин представляется нам в следующем виде

Род *Parathurammina* Suleimanovi, 1945

I. Паратураммины с сосочковидными устьевыми возвышениями

Группа *Parathurammina dagmarae* Sul.

Устьевые возвышения сосочковидные, многочисленные, раковина сферическая.

Parathurammina dagmarae Sul.

1945. *Parathurammina dagmarae*. Сулейманов, Докл. АН СССР, т. XLVIII, № 2, стр. 132—133, рис. 3.
1945. *Parathurammina oldae*. Сулейманов, Докл. АН СССР, т. XLVIII, № 2, стр. 133, рис. 4.
1950. *Parathurammina magna*. Антропов, Изв. Казанск. фил. АН СССР, серия геол., № 1, стр. 24, табл. I, фиг. 11, 12.

Группа *Parathurammina tuberculata* Lip.

Устьевые возвышения в количестве 3—7 в сечении, раковина угловатая, с внутренней поверхностью, параллельной внешней.

Parathurammina tuberculata Lip.

1950. *Parathurammina tuberculata*. Липина, Труды Ин-та геол. наук АН СССР, вып. 119, геол. серия (№ 43), стр. 118, табл. I, фиг. 3,4.
1950. *Parathurammina gekkeri*. Антропов, Изв. Казанск. фил. АН СССР, серия геол., № 1, стр. 24, табл. I, фиг. 9, 10.

Parathurammina spinosa Lip.

1950. *Parathurammina spinosa*. Липина, Труды Ин-та геол. наук АН СССР, вып. 119, геол. серия (№ 43), стр. 117—118, табл. I, фиг. 1, 2.
1950. *Parathurammina radiata*. Антропов, Изв. Казанск. фил. АН СССР, серия геол., № 1, стр. 25, табл. II, фиг. 1, 2, 3.
1950. *Parathurammina lipinae*. Антропов, Изв. Казанск. фил. АН СССР, серия геол., № 1, стр. 25—26, табл. II, фиг. 4.
1954. *Parathurammina stellaeformis*. Гроздилова и Лебедева, Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, новая серия, вып. 81, стр. 27, табл. II, фиг. 5.
1955. *Parathurammina subvasta*. Быкова, Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, новая серия, вып. 87, стр. 18, табл. V, фиг. 7, 8.

Parathurammina stellata (Lip.)

1950. *Parathurammina suleimanovi* var. *stellata*. Липина, Труды Ин-та геол. наук АН СССР, вып. 119, геол. серия (№ 43), стр. 120—121, табл. I, фиг. 15 и 16.

II. Паратураммины с трубчатыми устьевыми возвышениями

Группа *Parathurammina crassitheca* (Antr.)

Устья трубчатые, раковина сферическая.

Parathurammina crassitheca (Antr.).

1950. *Parathurammina dagmarae* Sul. var. *crassitheca*. Антропов, Изв. Казанск. фил. АН СССР, серия геол., № 1, стр. 23, табл. I, фиг. 5, 6.

III. Паратурамминны без устьевых возвышений, иногда устье заканчивается конусовидным возвышением.

Группа *Parathurammina cushmani* Sul.

Устья в виде каналов в стенке, иногда заканчиваются конусовидными возвышениями, стенка толстая.

Parathurammina cushmani Sul.

1945. *Parathurammina cushmani*. Сулейманов, Докл. АН СССР, т. XLVIII, № 2, стр. 133—134, рис. 5.

1950. *Parathurammina cushmani* Sul. var. *minima*. Антропов, Изв. Казанск. фил. АН СССР, серия геол., № 1, стр. 23—24, табл. I, фиг. 7, 8.

Parathurammina suleimanovi Lip.

1950. *Parathurammina suleimanovi*. Липина, Труды Ин-та геол. наук АН СССР, вып. 119, геол. серия, (№ 43), стр. 120, табл. I, фиг. 12—14.

ПРИЗНАКИ ВИДОВ РОДА *PARATHURAMMINA*.

I. Устьевые возвышения сосочковидные.

А. Многочисленные, раковина сферическая.

Группа *Parathurammina dagmarae* Sul.

а) Устья низкие, стенка очень тонкая—*Parathurammina dagmarae* Sul.

б) Устьевые возвышения высокие, стенка толстая (0,024—0,079 мм) — *Parathurammina bella* Reitl. (msc.).

Б. Немногочисленные (2—7), раковина угловатая.

Группа *Parathurammina tuberculata* Lip.

а) Устья короткие, стенка тонкая (0,004—0,010 мм)— *Parathurammina tuberculata*.

б) Устья короткие (0,004—0,009 мм), стенка толстая (0,014—0,070 мм) — *Parathurammina stellata* (Lip.).

в) Устья длинные (0,09—0,22 мм), стенка средней толщины (0,008—0,035 мм) — *Parathurammina spinosa* Lip.

II. Устья трубчатые, перпендикулярные к стенке, раковина сферическая.

Группа *Parathurammina crassitheca* (Antr.).

Устья низкие, стенка тонкая (0,004—0,009 мм) — *Parathurammina crassitheca* (Antr.)

III. Устьевые возвышения отсутствуют или конусовидные, стенка толстая.

Группа *Parathurammina cushmani* Sul.

а) Раковина шарообразная с угловато-округленной внутренней полостью — *Parathurammina cushmani* Sul.

б) Раковина угловато-округлая со сферической внутренней полостью — *Parathurammina suleimanovi* Lip.

ЛИТЕРАТУРА

Антропов И. А. Новые виды фораминифер верхнего девона некоторых районов востока Русской платформы.— Изв. Казанск. фил. АН СССР, серия геол., 1950, № 1

Быкова Е. В. Фораминиферы и радиолярии девона Волго-Уральской области и Центрального девонского поля и их значение для стратиграфии.—Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, новая серия, 1955, вып. 87.

Гроздилова Л. П и Лебедева Н. С. Фораминиферы нижнего карбона и башкирского яруса среднего карбона Колво-Вишерского края.— Труды Всес. нефт. н -и. геол.-развед. ин-та, новая серия, 1954, вып. 81, «Микрофауна СССР», сб. VII.

Липина О. А. Фораминиферы верхнего девона Русской платформы.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, вып. 119, серия геол., 1950, № 43.

Липина О. А. Фораминиферы турнейского яруса и верхней части девона Волго-Уральской области и западного склона Среднего Урала.—Труды Ин-та геол. наук АН СССР вып. 163, серия геол., 1955, № 70.

Сулейманов И. С. Новые виды мелких фораминифер из турнейского яруса Ишимбаевского нефтяного района.— Докл. АН СССР, 1945, т. 48, № 2.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АКАДЕМИИ НАУК СССР
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 5 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1961 г.

М. Я. СЕРОВА

(Геологический институт Академии наук СССР)

ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ МИКРОСТРУКТУРЫ СТЕНКИ И СТРОЕНИЯ КАМЕР РАКОВИН МИЛИОЛИД

При изучении милиолид из палеогеновых отложений Арало-Тургайской низменности были подмечены некоторые характерные особенности в микроструктуре стенки раковин милиолид и в строении их камер (Серова, 1960). Было установлено, что раковины милиолид имеют трехслойную стенку, а не однослойную, как это принималось ранее многими исследователями (Wood, 1949; Крашенинников, 1956; Reiss, 1958, и др.). Кроме того, было отмечено, что и тип строения камер милиолид неодинаков для разных родов этого семейства: квинквелокулины, трилокулины и частично массилины имеют желобчатые камеры, а сигмоилины, спиросигмоилины и спиролокулины — трубчатые.

Чтобы произвести оценку таксономического значения этих признаков, необходимо было подкрепить полученные данные более обширным палеонтологическим материалом с привлечением современного. С этой целью было расшлифовано большое количество раковин милиолид из неогеновых (тортонских и сарматских) отложений Крымско-Кавказской области, Подолии и нижнемиоценовых отложений Камчатки, а также были изготовлены ориентированные шлифы раковин современных милиолид из Белого и Охотского морей и Неаполитанского залива. Всего было просмотрено около 300 шлифов. Кроме изучавшихся ранее, были исследованы представители родов: *Pyrgo*, *Articulina*, *Dogielina*, *Meandroloculina*, *Hauerina* и *Podolia*.

Проведенные в этом направлении исследования на миоценовом и современном материале подтвердили полученные при изучении палеогеновых милиолид данные о трехслойном строении стенки раковин милиолид родов: *Quinqueloculina*, *Triloculina*, *Pyrgo*, *Sigmoilina*, *Spirosigmoilina*, *Spiroloculina*, *Massilina*, *Articulina*, *Meandroloculina*, *Dogielina*, *Hauerina* и *Podolia*.

СТРУКТУРА СТЕНКИ

Стенка милиолид состоит из трех слоев: срединного, который является основным скелетным слоем, и двух покрывающих — наружного и внутреннего (рис. 1). Толщина покрывающих слоев обычно не превышает 2—5 μ. Толщина основного скелетного слоя обычно в десятки раз превышает толщину окон-

туривающих (рис. 1; табл. II, фиг. 1—3). Только у вида *Hauerina ornatissima* (Karrer) (табл. VII, фиг. 1,2; табл. VIII, фиг. 1, 2) наблюдалась одинаковая толщина всех трех слоев как на ранних, так и на более поздних камерах.

Срединный слой всегда хорошо сохраняется и состоит из мельчайших зерен кальцита. Оптическая ориентировка их совершенно беспорядочная. При скрещенных николях они имеют низкую интерференционную окраску

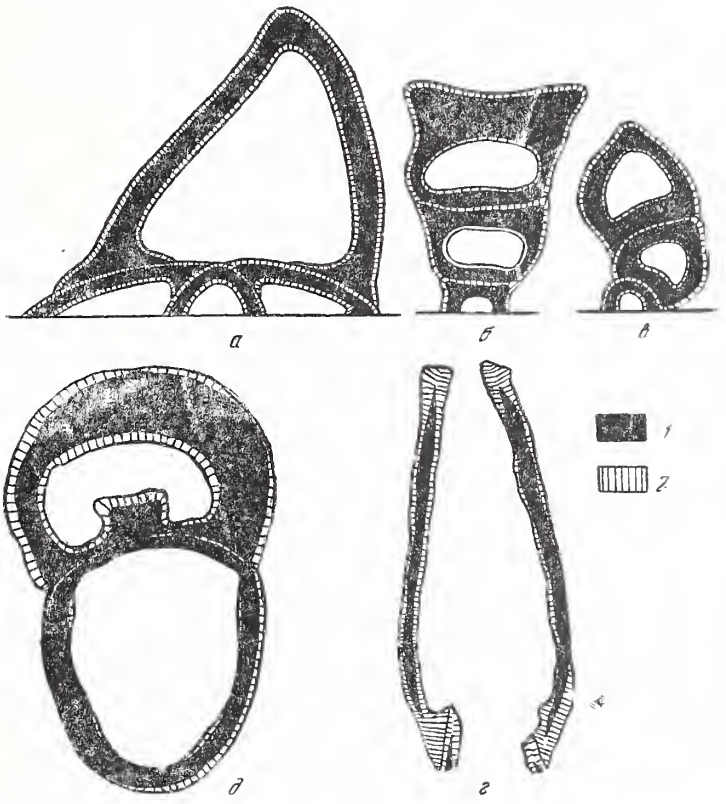


Рис. 1. Тип строения стенки и камер раковины милиолид

а, д — род *Quinqueloculina*, *б* — род *Spiroloculina*, *в* — род *Sigmolina*, *г* — род *Articulina*; *1* — оконтуривающие слои стенки камер; *2* — основной скелетный слой стенки камер

(серые и желтовато-серые тона второго порядка), которая почти не изменяется при вращении столика микроскопа. Размеры зерен могут колебаться в некоторых пределах, но, как правило, не превышают 1,5—2 μ. Обычно несколько более крупные кристаллы скелетного слоя характерны для наиболее широко распространенной группы клубкообразно свернутых милиолид с фарфоровидной раковиной. У палочковидных милиолид с однорядным отделом, а также у милиолид с стекловидно-прозрачной раковиной, которые обычно встречаются в более глубоководных отложениях или в бассейнах с несколько нарушенным солевым режимом, толщина скелетного слоя значительно меньше по сравнению с таковыми у форм с фарфоровидной раковиной из мелководных отложений бассейна с нормальной соленостью. Величина зерен кальцита скелетного слоя милиолид с стекловидно-прозрачной раковинкой также несколько меньшая и обычно не превышает 1 μ.

Наружный и внутренний покрывающие слои стенки камер под микроскопом имеют вид тонкой золотистой полосы, обволакивающей основной скелетный слой, и в проходящем свете по оптическому эффекту напоминают линию Бекке. Эти два наружных слоя состоят так же, как и скелетный слой, из мельчайших зерен кальцита, величина которых не превышает размеры зерен скелетного слоя, но, в отличие от последних, они имеют определенную ориентировку зерен кристаллов — их длинная ось расположена параллельно поверхности раковин. В поляризованном свете оконтуривающие слои стенки раковины имеют лимонно-желтую окраску и при вращении столика микроскопа закономерно погасают и просветляются. Тонкий наружный и внутренний слои раковины с определенной оптической ориентировкой кристаллов придают поверхности камер и раковине глянцеватый оттенок, по характеру сходный с глазурью, покрывающей матовую поверхность фарфоровых изделий.

Трехслойное строение стенки раковин милиолид особенно отчетливо выявляется на раковинах современных представителей этого семейства, у которых все три слоя обычно имеют хорошую сохранность, что было подтверждено при расшлифовке современных милиолид (табл. I, фиг. 1—3; табл. II, фиг. 1—3; табл. III, фиг. 2; табл. IV, фиг. 2). У ископаемых форм тонкие покрывающие слои иногда сохраняются не полностью. Так, у милиолид с матовой шероховатой поверхностью камер наружный слой фиксируется только на отдельных участках поверхности камер, а иногда сохраняется только в зоне шовных сочленений камер (табл. III, фиг. 1, 3—5; табл. IV, фиг. 1, 3—5; табл. V, фиг. 1—5; табл. VI, фиг. 1—5). В таком случае весьма вероятно предположить, что на внешней открытой поверхности стенки раковин он был уничтожен в результате растворения или механического истирания при захоронении.

Более частое отсутствие или неполная сохранность внутреннего покрывающего слоя у ископаемых милиолид менее объяснима; казалось бы, что внутренняя поверхность камер более защищена от внешних, хотя бы механических воздействий и должна была бы лучше сохраниться. Однако на примере изучения ископаемых палеогеновых и неогеновых милиолид мы имеем обратное явление: наружный слой сохраняется чаще, чем внутренний. Возможно, что это связано с частичным растворением внутреннего оконтуривающего слоя при разложении плазмы внутри раковины после отмирания организма.

Изучение объектов из разных стратиграфических горизонтов показало, что длительность захоронения раковин не имеет существенного влияния на сохранность их стенки. В исследованном материале имелись раковины из палеоценовых отложений, на которых прекрасно сохранились все три слоя— наружный, срединный и внутренний, в то время как у некоторых милиолид из верхнетортонских отложений оконтуривающие слои сохранились только на отдельных участках раковины. Подобные наблюдения позволяют предполагать, что сохранность раковинки зависит прежде всего от условий захоронения, химизма вод и последующего метаморфизма вмещающих пород; у современных форм, не подвергшихся метаморфизму, как уже отмечалось ранее, все три слоя имеют хорошую сохранность.

Соотношение толщины покрывающих слоев и срединного слоя у некоторых милиолид может варьировать в широких пределах. Так, у милиолид, имеющих утолщение в приустьевой части камеры (приустьевой «валик»), толщина наружного покрывающего слоя стенки камеры в этом месте значительно увеличивается, достигая 10—15 μ, а иногда и более.

У некоторых представителей семейства с однорядным отделом (роды: *Articulina*, *Dogielina*, *Meandroloculina*, *Sarmatiella*) срединный слой в приустьевой части камер однорядного отдела раковины становится очень тонким (рис. 1, *г*; табл. VII, фиг. 3; табл. VIII, фиг. 3; табл. IX, фиг. 2; табл. X,

фиг. 2) или совершенно исчезает, замещаясь веществом покрывающих слоев. В этом последнем случае приустьевая часть камеры состоит из слившихся наружного и внутреннего «глазурных» слоев, отличающихся волнистым угасанием при вращении столика микроскопа. Толщина их достигает значительных размеров, образуя полностью стенку приустьевой части камеры. Если принять во внимание, что устьевая часть камеры у фораминифер обычно при жизни наиболее подвергнута механическим воздействиям при захватывании пищи и других процессах жизнедеятельности, то становится ясной роль глазурного слоя для раковины в целом и причина утолщения наружного «глазурного» слоя раковины в приустьевой части. Этот слой является более прочным по сравнению со скелетным «фарфоровидным» слоем раковины и защищает ее от механических повреждений в прижизненном состоянии. «Глазурь» наружного слоя покрывает также и зубообразный выступ в устье раковины милиолид (рис. 1, *г*; табл. I, фиг. 4; табл. II, фиг. 4).

Подобное увеличение толщины покрывающих «глазурных» слоев нередко наблюдается и в основании последних камер у однорядных милиолид в том месте, где последняя камера налегает на устьевой конец предыдущей камеры (табл. VII, фиг. 3; табл. VIII, фиг. 3.). В данном случае утолщение покрывающих слоев обусловливает увеличение прочности раковины в зоне сочленения, что весьма существенно для вытянутых хрупких палочкообразных милиолид.

У милиолид с массивной толстостенной раковиной, которые обычно обитают в мелководье при нормальной солености бассейна (милиолиды верхнетортонских отложений Подолии, современные арктические милиолиды), увеличение толщины стенки происходит за счет разрастания срединного скелетного слоя. Толщина же покрывающих слоев остается более или менее постоянной для представителей семейства из разных фациальных зон.

Подобная закономерность наблюдается и в изменении строения стенки в процессе онтогенетического развития. На начальной камере толщина срединного слоя и покрывающих слоев бывает почти одинаковая. Увеличение толщины стенки происходит за счет увеличения толщины срединного скелетного слоя.

СТРОЕНИЕ КАМЕР РАКОВИНЫ

Изучение типа строения камер на примере неогеновых и современных милиолид подтвердило полученные ранее данные по палеогеновым милиолидам о двух типах строения камер представителей семейства Miliolidae. Часть родов из этого семейства с клубкообразно свернутыми камерами имеет желобчатые камеры, другая часть — трубчатые. Трубчатые камеры представляют собой сплошные трубки, закрытые у основания и открытые у устьевого конца. Форма поперечного сечения трубок может быть различная — четырехугольная, треугольная, овальная, округлая, но все они имеют в сечении замкнутую форму. Если взять две трубчатые камеры, одна из которых является более поздней и причленена к более ранней, то в поперечном сечении в месте их сочленения мы видим две трехслойные стенки, одна из которых принадлежит к более ранней камере и является ее боковой стороной, а вторая — брюшной стороной более поздней камеры. Подобную картину мы в действительности и наблюдаем у раковин спиролокулин (рис. 1,*б*), сигмоилин (рис. 1,*в*; табл. IX, фиг. 3; табл. X, фиг. 3), спиросигмоилин (табл. IX, фиг. 4, 5; табл. X, фиг. 4, 5) и некоторых родов массилин (табл. IX, фиг. 6; табл. X, фиг. 6). Наиболее хорошо сформированы трубчатые камеры у спиролокулин (рис. 1,*б*). Подобный характер камер у спиролокулин и сигмоилин сохраняется и в процессе онтогенетического развития на всех стадиях роста (табл. IX, фиг. 3—5; табл. X, фиг. 3—5). У массилин трубчатые камеры появляются в конце юношеской стадии и хорошо развиты на взрос-

лой стадии. Граница между камерами видна в шлифах совершенно отчетливо благодаря многослойности стенки раковин милиолид. Она подчеркивается двумя разновременно гаснущими в поляризованном свете желтыми полосками покрывающих слоев камер в месте их сочленения.

У палеогеновых представителей родов *Quinqueloculina*, *Triloculina* и, частично, рода *Massilina* камеры раковин желобчатые. Подобный тип камер характерен и для стратиграфически более молодых представителей этих родов из неогеновых и современных отложений. Кроме того, желобчатая или

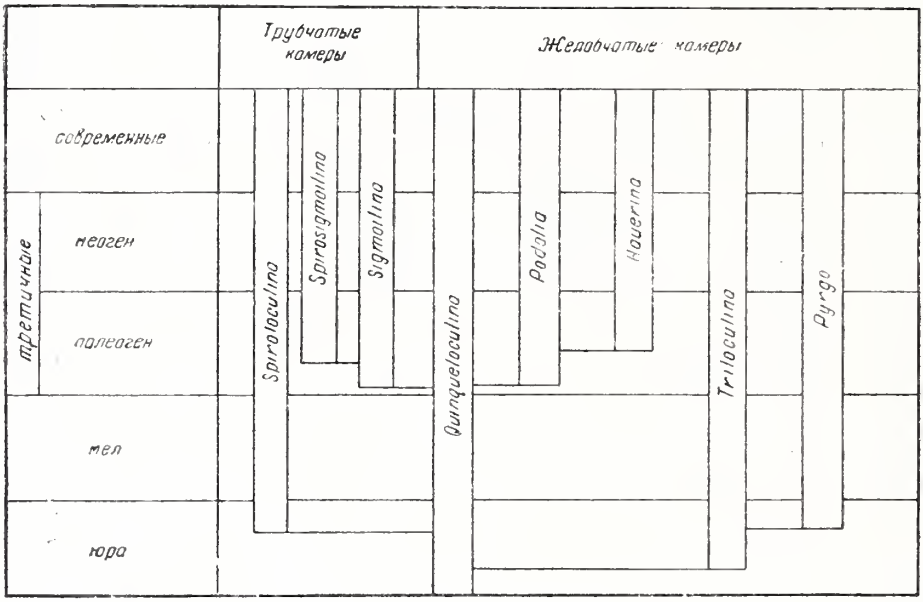


Рис. 2. Схема филогенетического развития милиолид (по А. К. Богдановичу, 1952 г. с включением рода *Podolia*)

коробчатая форма камер характерна также и для родов: *Pyrgo* (табл. VII, фиг. 5; табл. VIII, фиг. 5), *Podolia* (табл. VII, фиг. 4; табл. VIII, фиг. 4). *Hauerina* (табл. V, фиг. 4, 5; табл. VI, фиг. 4, 5; табл. VII, фиг. 1, 2; табл. VIII, фиг. 1, 2; табл. IX, фиг. 1; табл. X, фиг. 1). В поперечном сечении желобчатые камеры образуют полукольцо с загнутыми в большей или меньшей степени внутрь краями. Этими краями каждая последующая камера как бы опирается на предыдущие, покрывая их в виде крыши (рис. 1, *а*, *д*; табл. II, фиг. 1; табл. X, фиг. 1). Таким образом, у форм с желобчатыми камерами, по существу, имеется только внешняя стенка — «крыша», а внутренней стенки — «пола», которая покрывала бы предыдущую камеру, как у трубчатых камер, здесь нет. Если при помощи препарировальной иглы удалить внешнюю стенку желобчатой камеры, то можно увидеть поверхность предыдущих камер, оконтуренную только вдоль шовных линий остатками удаленной камеры. Только у самого основания раковины они соединяются. Ширина зоны сочленения желобчатых камер может варьировать в значительных пределах, но полного замыкания боковых сторон с образованием трубчатых камер у данных родов не происходит.

Таким образом, изучение дополнительного материала из миоценовых и современных отложений позволило несколько ближе подойти к решению вопроса о таксономическом значении типа строения камер и выделить две группы родов с различным типом строения камер. К первой группе относятся представители родов: *Quinqueloculina*, *Triloculina*, *Pyrgo*, *Hauerina*, *Podo-*

lia и, частично, *Massilina*, обладающие желобчатыми камерами, ко второй— *Spiroloculina*, *Spirosigmoilina*, *Sigmoilina*, *Massilina* (частично) с трубчатыми камерами. Другими словами, к первой группе относятся роды с отчетливо выраженной квинквелокулиновой стадией развития, вторая группа объединяет роды со спирально-плоскостным или близким к таковому расположением камер. Обе эти группы в то же время образуют две разных ветви в филогенетическом развитии семейства Miliolidae. При этом роды первой группы являются более древними, в какой-то степени родоначальными, из которых произошли роды второй группы. Род *Massilina*, занимавший промежуточное положение по типу расположения камер между родами *Quinqueloculina* и *Spiroloculina*, также занимает промежуточное положение между этими двумя группами по типу строения камер, так как включает виды как с желобчатыми, так и с трубчатыми камерами. На квинквелокулиновой стадии роста у массилин развиты желобчатые камеры, а последние камеры, располагающиеся в одной плоскости,— трубчатые.

В схеме филогенетического развития милиолид, приведенной в работе А. К. Богдановича (1952, рис. 2), первая группа родов с желобчатыми камерами располагается справа от основного ствола милиолид с квинквелокулиновым расположением камер, а вторая группа видов с трубчатыми камерами слева от этого ствола.

Приведенные выше данные позволяют ставить вопрос о необходимости включения в диагностику семейства Miliolidae признака структуры стенки раковины и типа строения камер (желобчатые или трубчатые). Эти признаки имеют несомненное таксономическое значение для характеристики различных групп родов семейства милиолид.

ЛИТЕРАТУРА

Богданович А. К. Милиолиды.— Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-разв. ин-та, новая серия, 1952, вып. 62а.

Крашенинников В. А. Микроструктура стенки некоторых кайнозойских фораминифер и методика ее изучения в поляризованном свете.—«Вопросы микропалеонтологии», 1956, № 1.

Серова М. Я. Милиолиды палеогеновых отложений Арало-Тургайской низменности.— «Вопросы микропалеонтологии», 1960, № 3.

Loeblich. Classification of Imperforate Foraminifera.— Micropaleontology, 1958, v. 4, № 1.

Wood A. The structure of the wall of the test in the Foraminifera; its value in classification Quart.— J. Geol. Soc. London, 1949, v. 104. pt. 2.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

Таблица I

Фиг. 1. *Triloculina gibba* Orbigny, × 250, поперечное сечение; современные, Неаполитанский залив.

Фиг. 2,3. *Quinqueloculina* sp., × 250, поперечное сечение; современные, Тихий океан.

Фиг. 4. *Quinqueloculina bogdanoviczi* Serova, × 250; сечение проходит через устьевую поверхность и зуб; верхний тортон, Западная Украина.

Таблица II

То же, что и на таблице I, но при скрещенных николях.

Таблица III

Фиг. 1. *Quinqueloculina gibba* Orbigny, × 250; сечение через устьевую поверхность и зуб; верхний тортон, Западная Украина.

Фиг. 2. *Quinqueloculina* sp., × 250, поперечное сечение; современные, Белое море.

Фиг. 3. *Quinqueloculina jozephina* Orbigny, × 250, поперечное сечение; верхний тортон, Западная Украина.

Фиг. 4. *Quinqueloculina bogdanoviczi* Serova (макросферическая особь), × 250, поперечное сечение; верхний тортон, Западная Украина.

Фиг. 5. *Hauerina podolica* Serova, × 150, поперечное сечение; верхний тортон, Западная Украина.

Таблица IV

То же, что и на таблице III, но при скрещенных николях.

Таблица V

Фиг. 1. *Quinqueloculina akneriana* Orb., × 250, поперечное сечение; верхний тортон, Западная Украина.

Фиг. 2. *Podolia lyra* (Serova), × 250, поперечное сечение; верхний тортон, Западная Украина.

Фиг. 3. *Meandroloculina aculeala* Bogd., × 250, продольное сечение; сармат, Ставрополье.

Фиг. 4. *Hauerina podolica* Serova, × 150, поперечное сечение; верхний тортон, Западная Украина.

Фиг. 5. *Hauerina* sp., × 250, продольное сечение; верхний тортон, Западная Украина.

Таблица VI

То же, что и на таблице V, но при скрещенных николях.

Таблица VII

Фиг. 1, 2. *Hauerina ornatissima* Karrer, × 250, продольное сечение; верхний тортон, Западная Украина.

Фиг. 3. *Arliculina tschokrakensis* Bogd., × 250, продольное сечение через однорядный отдел; чокрак, Предкавказье.

Фиг. 4. *Podolia lyra* (Serova), × 250, продольное сечение; верхний тортон, Западная Украина.

Фиг. 5. *Pyrgo affinis* Orbigny, × 250, поперечное сечение; верхний тортон, Западная Украина.

Таблица VIII

То же, что и на таблице VII, но при скрещенных николях.

Таблица IX

Фиг. 1. *Hauerina lumida* Serova, × 250, поперечное сечение; верхний тортон, Западная Украина.

Фиг. 2. *Arliculina vermicularis* Bogd., × 250, продольное сечение через последнюю камеру однорядного отдела; миоцен, Предкавказье.

Фиг. 3. *Sigmoilina tschokrakensis* Bogd., × 250, поперечное сечение; чокрак, Предкавказье.

Фиг. 4. *Spirosigmoilina mindaleformis* Serova, × 150, поперечное сечение; эоцен, Арало-Тургайская низменность.

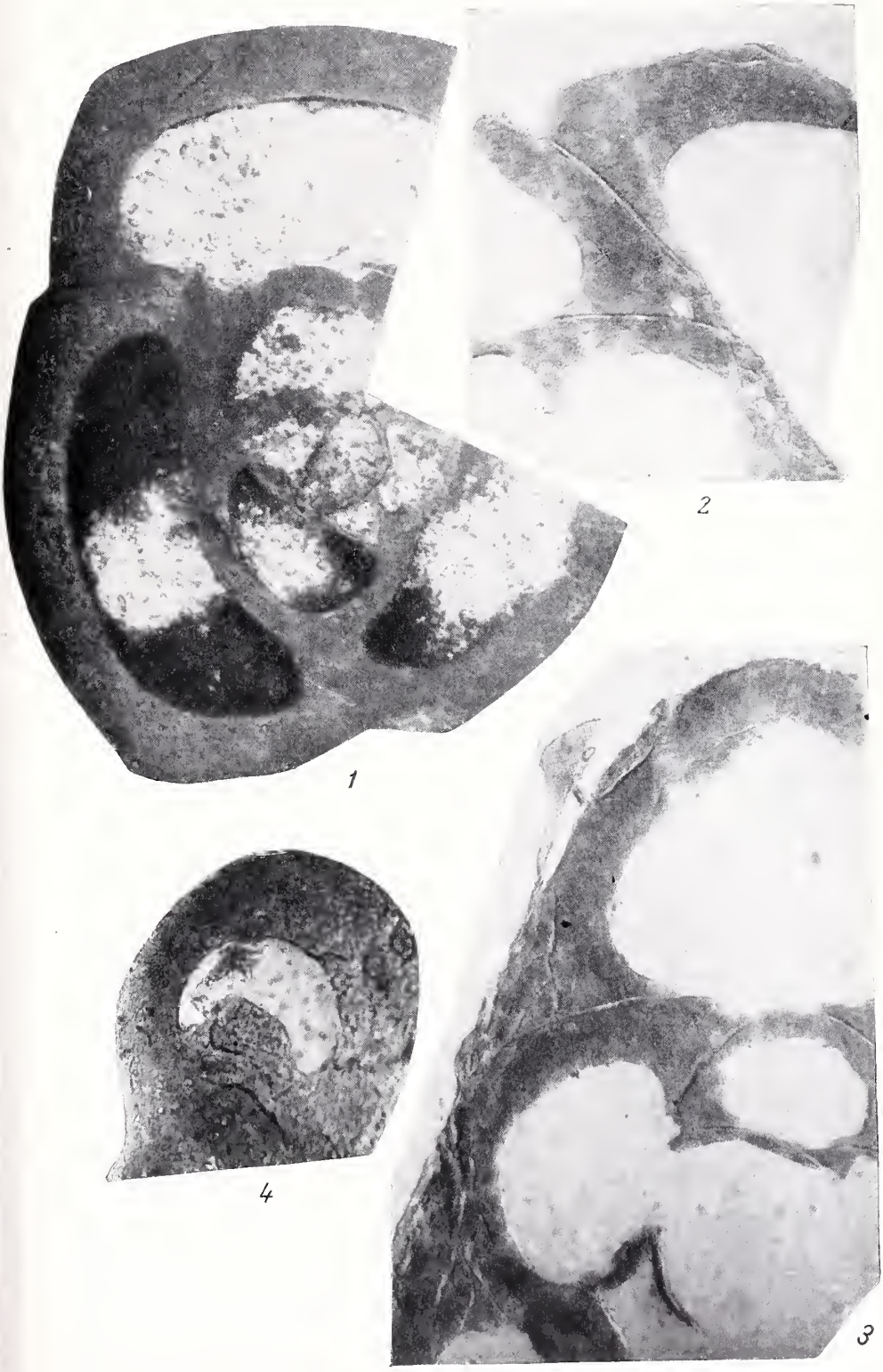
Фиг. 5. *Spirosigmoilina decorata* Cushman, × 150, поперечное сечение; эоцен, Арало-Тургайская низменность.

Фиг. 6. *Massilina elegans* Serova, × 150, поперечное сечение; эоцен, Арало-Тургайская низменность.

Таблица X

То же, что и на таблице IX, но при скрещенных николях.

Таблица I



1

2

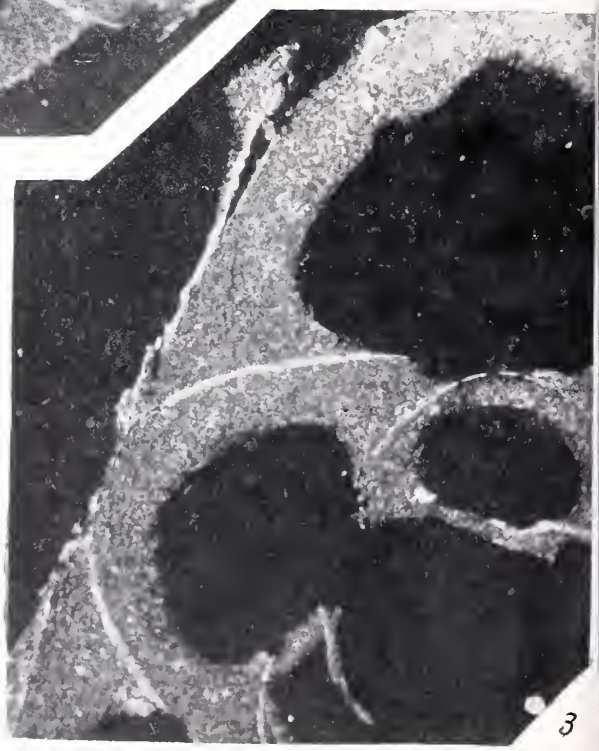
3

4

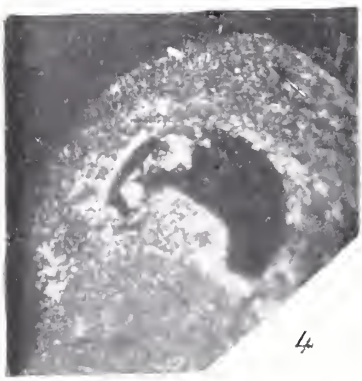
Таблица II

1

2

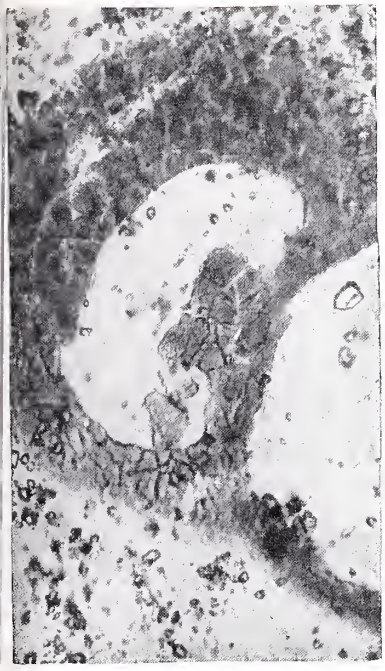


3

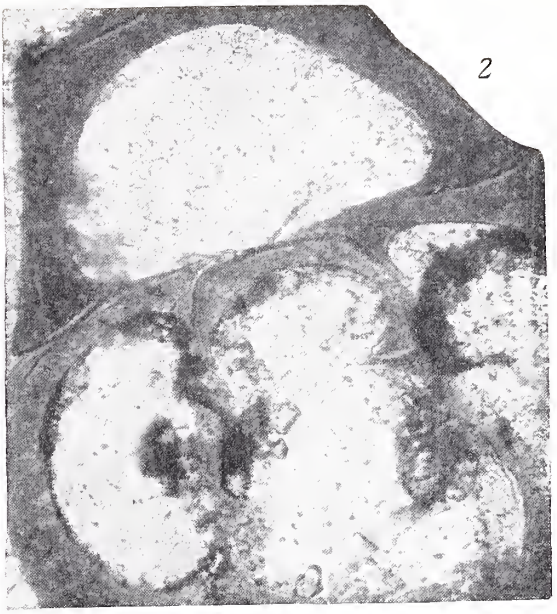


4

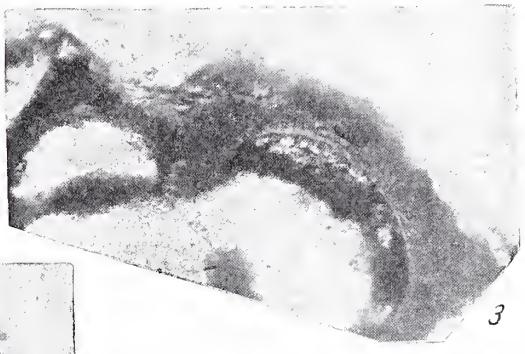
Таблица III



1

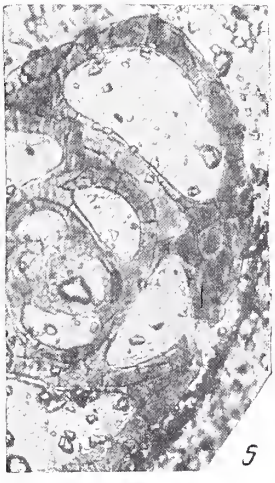


2



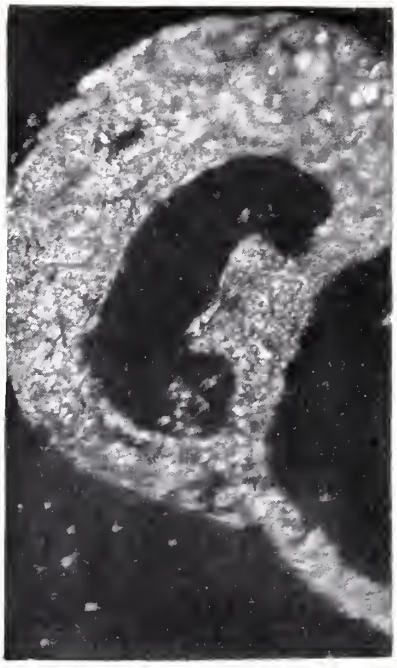
3

4

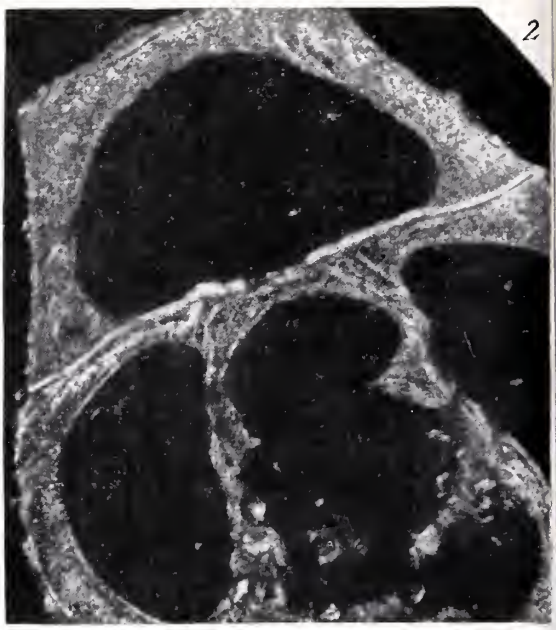


5

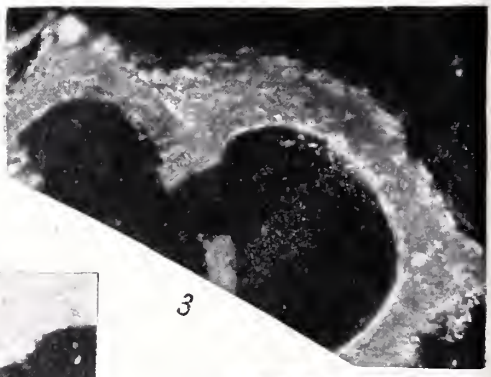
Таблица IV



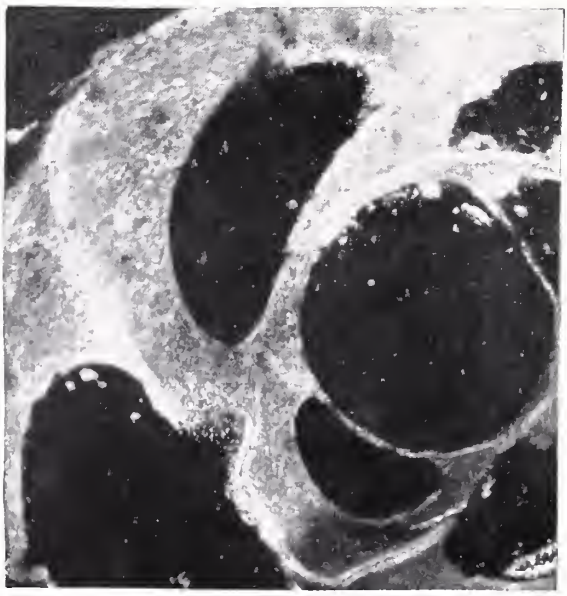
1



2



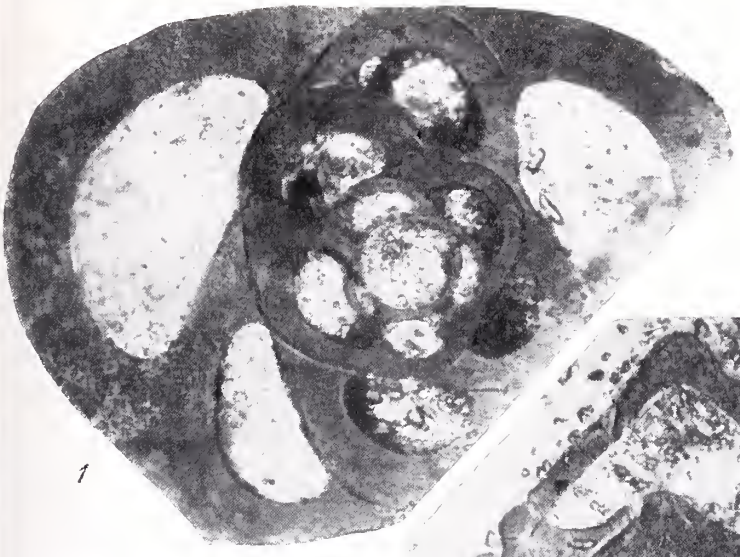
3



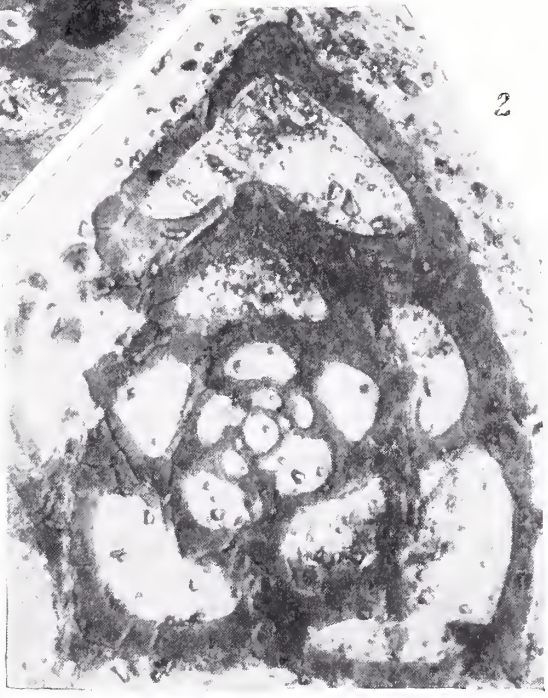
4

5

Таблица V

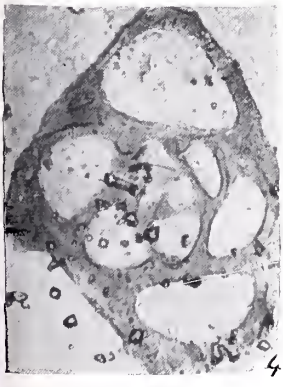


1

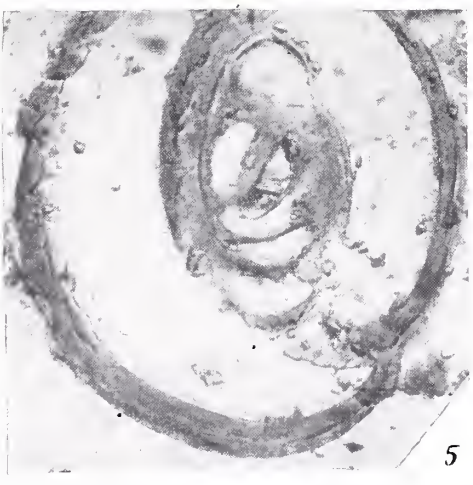


2

3

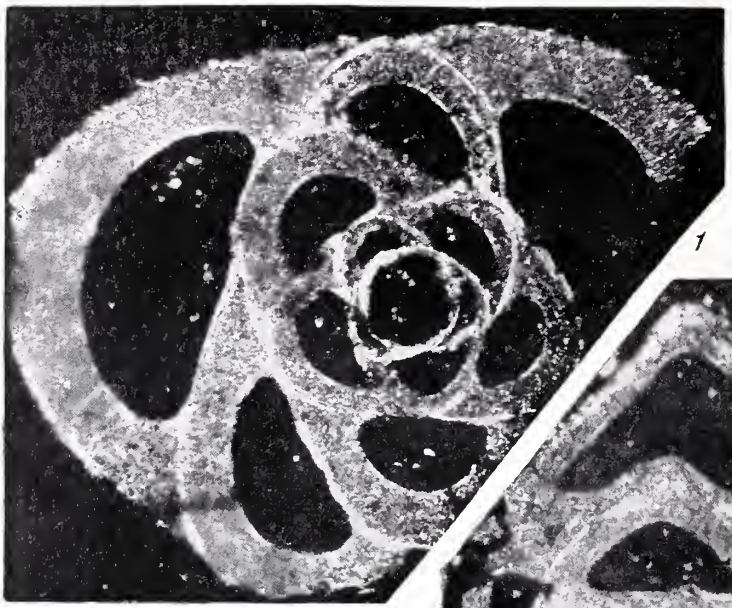


4

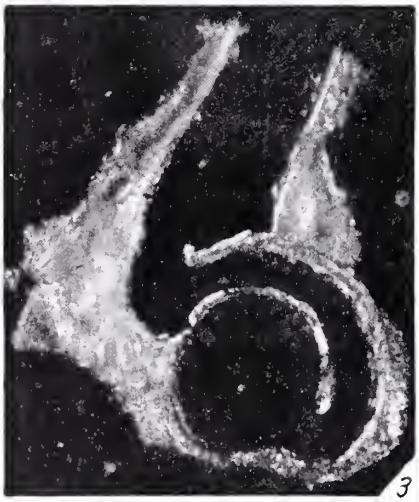


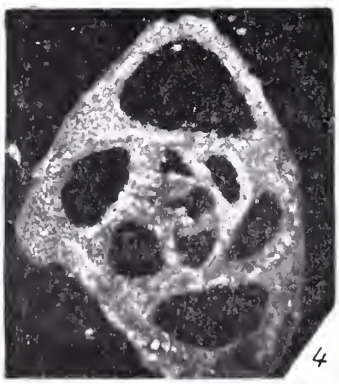
5

Таблица VI


1

2


3


4

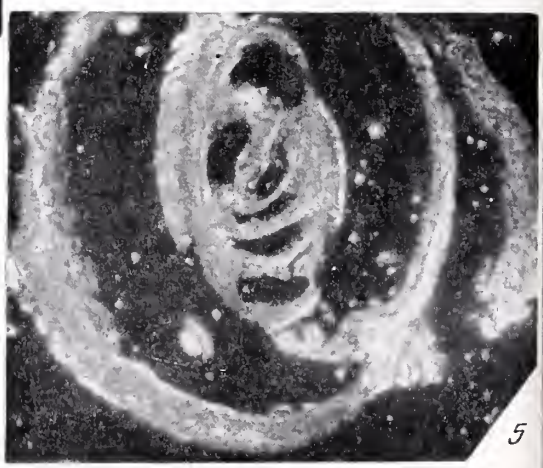
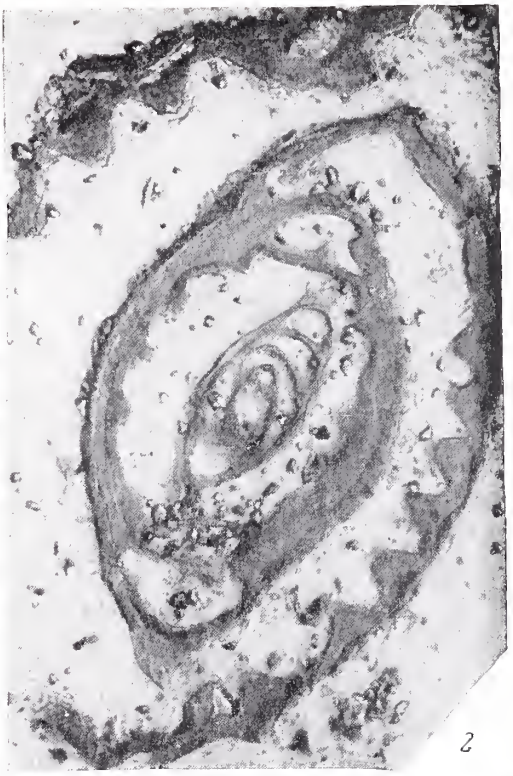

5

Таблица VII

1


2

3

4

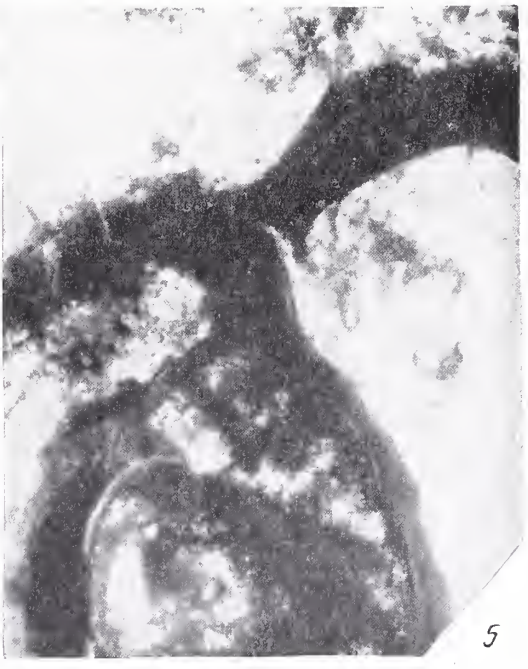
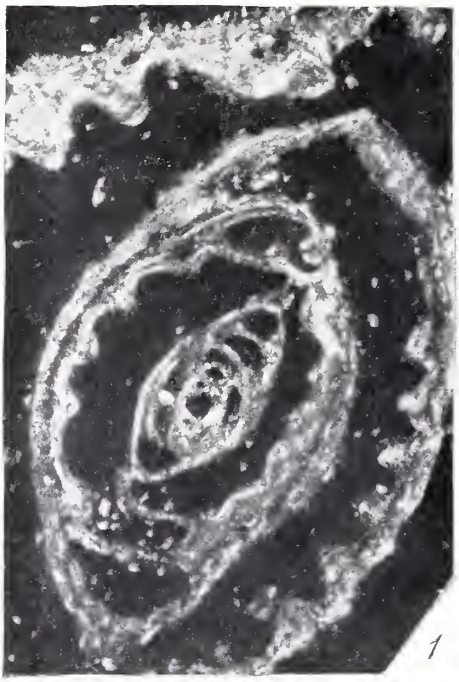
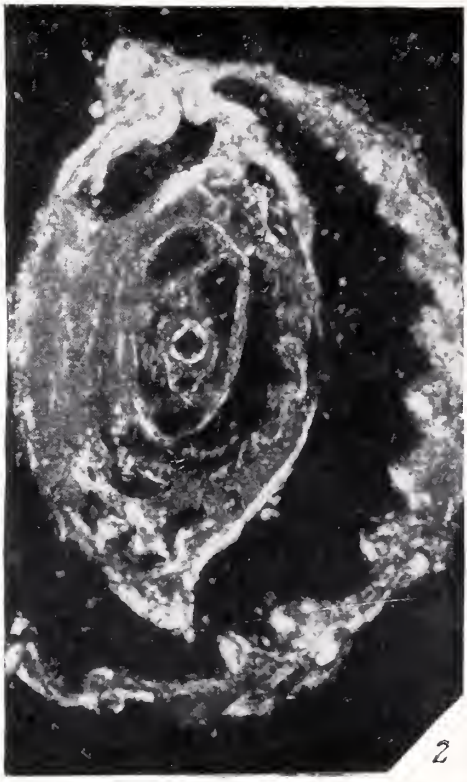
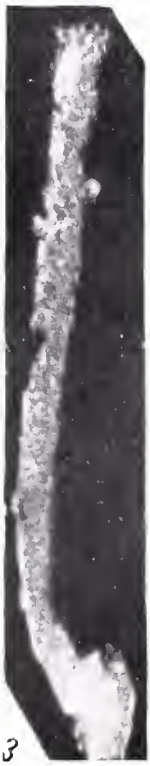
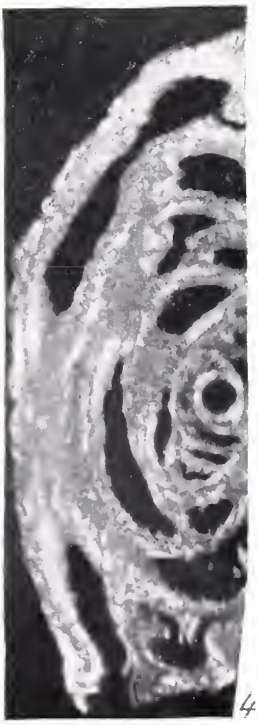

5

Таблица VIII


1


2


3


4

5

Таблица IX

1

3

2

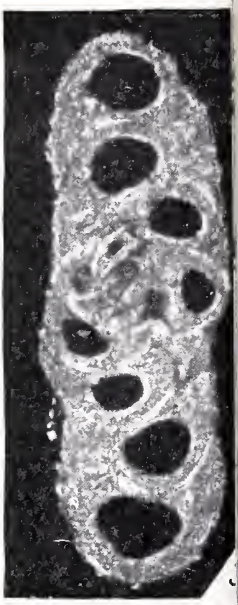
4

6

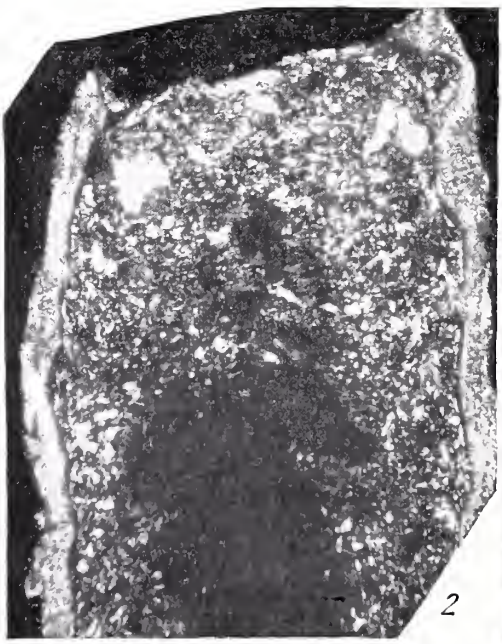
5

Таблица X

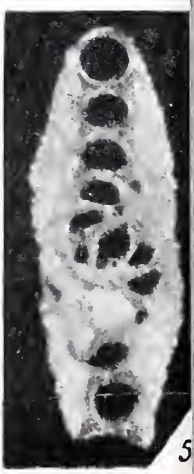
1



4


2

6


5

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АКАДЕМИИ НАУК СССР
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 5 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1961 г.

К. И. КУЗНЕЦОВА
(Геологический институт Академии наук СССР)

СТРОЕНИЕ СТЕНКИ НЕКОТОРЫХ МЕЗО-КАЙНОЗОЙСКИХ ЛЯГЕНИД

Особенности строения стенки раковины фораминифер издавна использовались в систематике этой группы ископаемых организмов в качестве одного из важнейших морфологических признаков. Развитие представлений о систематике фораминифер шло в неразрывной связи с развитием представлений о микроструктуре стенки раковины, ее сложении и составе. В настоящее время создание естественной классификации фораминифер не мыслится без детального изучения строения стенки раковины.

Однако, несмотря на то, что за последние годы значительно расширились и пополнились представления микропалеонтологов по этому вопросу, до настоящего времени далеко не все группы фораминифер изучены с этой точки зрения одинаково полно и всесторонне. Если для палеозойских представителей этого подкласса простейших особенности строения стенки раковины легли в основу систематики, что вполне понятно, учитывая методику их изучения, то в части исследования мезо-кайнозойских форм нередко ограничивались изучением только внешних морфологических признаков.

Строение стенки раковины лягенид долгое время оставалось вне внимания исследователей.

Возможно, это в какой-то мере объясняется тем, что в строении стенки раковины лягенид не обнаруживалось существенных различий, дающих возможность использовать этот признак для систематики, а стекловатая, подчас прозрачная стенка давала возможность изучать внутреннее строение раковины в просветляющих жидкостях, не прибегая к изготовлению шлифов.

Согласно установившемуся мнению, стенка раковины лягенид кальцитовая, радиально-лучистой структуры, стекловидная. Детальные исследования Вуда (Wood, 1949) показали, что среди фораминифер со стекловидной (гиалиновой) стенкой раковины можно выделить два типа микроструктуры стенки: радиально-лучистую и зернистую микроструктуру. В первом случае раковина обычно более прозрачна, во втором — матовая, что связано с беспорядочной ориентировкой кристалликов и преломлением света на гранях отдельных зерен-кристалликов. Стенка раковины лягенид принадлежит по своей микроструктуре к первому типу. В пределах радиально-лучистого типа микроструктуры В. А. Крашенинниковым (1956) были выделены три подтипа — грубо радиально-лучистый, тонко радиально-лучистый и неясно радиально-лучистый.

Строение стенки раковины фораминифер, и, в частности лягенид, использовано в качестве одного из важных таксономических признаков в работе Рейсса (Reiss, 1958) по классификации фораминифер. Раковины лягенид, по представлению Рейсса, обладают известковой радиально-лучистой однослойной стенкой, что подтверждается приведенным изображением шлифа *Rcbulus* sp. О каких-либо других особенностях строения стенки раковин лягенид, об изменениях и различиях этого признака у разных групп лягенид в указанной работе не упоминается.

Таким образом, в отношении морфологии стенки раковины у лягенид ничего принципиально нового по сравнению с данными Вуда (Wood, 1949) в указанной работе не дано.

Попытка использовать этот признак для разделения генетически близких родов *Lenticulina* и *Rcbulus* сделана М. Станчевой (1959), изучавшей их представителей из меловых и третичных отложений Болгарии. Установление четких границ между этими родами до настоящего времени вызывает немало трудностей и нередко по-разному решается различными исследователями. При полном сходстве прочих морфологических признаков единственным критерием для разделения этих родов считалось строение устья, проявлявшее подчас известную неустойчивость. По мнению М. Станчевой, весьма существенное отличие между этими родами заключается в микроструктуре стенки раковины. У представителей родов *Lenticulina* и *Rcbulus* стенка раковины, по данным М. Станчевой, «состоит из двух-трех слоев одинаковой структуры, через которые проходят тонкие каналы, видимые в шлифах в виде черточек, густо расположенных и параллельных между собой». Различия заключаются в том, что у *Lenticulina* эти черточки едва заметны при увеличении в 90 раз, а у *Rcbulus* они видны при аналогичном увеличении отчетливо, причем в равной степени в наружной стенке и в септах. Из этого Станчева делает вывод, что поры у *Rcbulus* крупнее. К сожалению, Станчева не приводит в своей работе изображений шлифов, ограничиваясь лишь схематическими рисунками стенки раковины, иллюстрирующими указанные различия. Кроме того, трудно составить представление и об объеме материала, которым располагал автор, так как количественный момент их, видимо, не учитывался.

Подчеркивая четкое стратиграфическое распределение обоих родов (лентикулины в материале Станчевой известны из мела, робулусы встречены только в третичных отложениях), М. Станчева отмечает, что представители этих родов из одновозрастных отложений не изучались.

К числу исследований, касающихся этого вопроса, принадлежит работа А. А. Герке (1957), где приводятся крайне интересные наблюдения о строении стенки раковины пермских, триасовых и лейасовых лягенид. Эта работа была направлена в основном на выявление особенностей «макроструктуры» стенки — термин, употребляемый А. А. Герке в противоположность «сложению стенки» в понимании В. А. Крашенинникова (1956). Как указывает А. А. Герке, у изученных им одноосных лягенид удалось выделить различные типы присоединения камер, что определяет строение наружной стенки раковины. В первом, наиболее примитивном типе сочленение камер простое, стенка новой камеры непосредственно прилегает к поверхности предыдущей камеры. Второй тип сочленения камер более сложный — перед образованием новой камеры на поверхности предыдущей камеры возникает кольцевидное утолщение, которое Герке назвал «предшовным утолщением». Форма и степень развития предшовных утолщений, как отмечает Герке, являются важным видовым признаком. В наиболее сложном случае предшовное утолщение разрастается, достигая основания камеры, благодаря чему стенка имеет как бы два слоя. Тот же процесс происходит в каждой последующей камере, вследствие чего начальные камеры имеют многослойную стенку, количество слоев в которой равно количеству камер. Особенно четко это выражено

у пахифлой и поданчий. Выводы, к которым пришел Герке, изучивший позднепалеозойских и раннемезозойских лягенид (преимущественно форм с одноосными раковинами), показали, что макроструктура стенки является важным таксономическим признаком видового значения и что одно только изучение микроструктуры стенки в данном случае недостаточно.

Указанными работами в значительной степени исчерпываются сведения, полученные в последние годы по строению стенки лягенид.

Перейдем теперь к изложению нашего фактического материала.

Нами были расшлифованы раковины следующих 9 родов лягенид: *Lenticulina* (с подродами: *Astacolus*, *Hemicristellaria*, *Marginulinopsis*), *Robulus*, *Planularia*, *Saracenaria*, *Marginulina*, *Vaginulina*, *Frondicularia*, *Tristix*, *Lagena*.

Всего было расшлифовано около 70 видов. Общее количество шлифов, использованных в настоящей работе, достигает 200. В стратиграфическом отношении изученный материал охватывает отложения от средней юры до верхнего эоцена. Наибольшее внимание было уделено юрским представителям подсемейства Lenticulininae, в качестве сравнительного материала были привлечены меловые и третичные представители этого подсемейства, а также формы с одноосным строением раковины.

Изучение проводилось по двум направлениям: 1) выявлению микроструктуры стенки раковины и ее состава и 2) выяснению микроструктуры стенки, способа построения раковины, типа нарастания новых камер и формирования наружной стенки.

Микроструктура стенки раковины тонко-радиально-лучистая (по терминологии, принятой В. А. Крашенинниковым, 1956). Стенка образована кристалликами кальцита, расположенными нормально к поверхности раковины и проходящими обычно через всю толщину стенки. Размер отдельных кристалликов колеблется в пределах 0,5—1,5 μ (табл. I, фиг. 1).

Наблюдается частичная дифференциация стенки раковины на два-три слоя, разделенных не резкой границей, а постепенно заменяющие друг друга по направлению от внутренней части стенки к периферии (табл. I, фиг. 2, 4). Эта дифференциация проявляется в наличии разноокрашенных участков в стенке, по-разному угасающих в скрещенных николях при вращении столика микроскопа. Обычно у внутреннего слоя менее четко выражена радиально-лучистая микроструктура. Следующий слой или отдельные участки в слое характеризуются заметным укрупнением кристалликов кальцита, образующихся вследствие соединения двух или нескольких кристалликов, и образованием отдельных более крупных кристаллов, имеющих подчас неправильную форму. В этой части стенки радиально-лучистая микроструктура также обычно нечетко выражена. Наиболее внешний слой, как правило, сохраняет отчетливую радиальную лучистость и неизмененные размеры кристалликов. Подобную дифференциацию стенки, по-видимому, следует рассматривать как вторичное явление, связанное с процессами фоссилизации. На это же указывает то, что раковины одного и того же вида, но имеющие разную сохранность, обычно несколько отличаются по микроструктуре стенки: экземпляры с перекристаллизованной раковиной имеют стенку дифференцированного строения. Другим подтверждением того, что указанная дифференциация стенки — явление вторичное, является то, что такие перекристаллизованные раковины хорошо различимы не только в шлифах, но и по внешнему виду: стенка раковины у таких особей матовая, непрозрачная, в то время как у форм с ненарушенной первичной радиально-лучистой микроструктурой стенки раковины обычно прозрачные и блестящие.

Как указывает Герке, в изученном им материале встречались раковины, стенка которых подверглась полной или частичной перекристаллизации,

существенно изменившись по своей микроструктуре. Особенно подвержен перекристаллизации приустьевые утолщения септ, но иногда этот процес захватывает и другие участки стенки, не оставляя следа от первоначальног их строения. Нам не удалось отметить избирательную способность к пере кристаллизации каких-либо определенных участков стенки, в частност приустьевых утолщений.

А. А. Герке (1957), наблюдавший это явление у некоторых более древни одноосных лягенид, указывает, что, по его мнению, это явление вторичног порядка, зависящее от степени сохранности раковины.

Наряду с дифференциацией стенки раковины наблюдается и другой ти частичной перекристаллизации стенки, наблюдавшийся нами у лентикулин Так, у некоторых форм кристаллики кальцита проходят не по всей толщин стенки, они как бы распадаются по длинной оси, причем в этих случаях дли на таких кристалликов невелика и соизмерима с толщиной: они имею вид удлиненных зерен (табл. I, фиг. 3). Раковины, имеющие такую структу ру стенки, с поверхности матовые и непрозрачные. Распадение кристалли ков на отдельные удлиненные зерна в шлифе создает впечатление зернисто структуры стенки, в некоторых случаях неотличимой от первичной зерни стости. Указанием на то, что подобный тип строения стенки не является пер вичным для лентикулин, служит тот факт, что у форм с такой «зернистой микроструктурой наблюдаются отдельные участки стенки, в которых ради ально-лучистая ориентировка кристалликов сохраняется, а сами кристал лики проходят по всей толщине стенки.

В результате изучения в шлифах значительного количества раковин ля генид можно прийти к выводу, что для всех изученных нами представителей этого семейства характерна тонкая радиально-лучистая микроструктура стенки раковины. Наблюдавшаяся частичная дифференциация стенки и возникновение зернистой микроструктуры связаны с процессами фоссили зации и не могут рассматриваться как признаки, имеющие таксономическое значение.

Пористость стенки раковины. Хотя наличие у лягенид пористой стенки раковин — факт общеизвестный, однако наблюдать поры в шлифах обычно не удается даже при больших увеличениях. Вероятно это связано с тем, что поры, соизмеримые по величине с кристалликами, слагающими стенку, выполнены кальцитом, не отличимым по составу и оптическим свойствам от кальцита стенки.

При изучении юрских и меловых лентикулин удалось отметить, что у некоторых видов система пор всегда отчетливо видна, причем не только в шлифе, но, при хорошей сохранности раковины, и в капле глицерина. Поры у таких форм имеют характерное расположение — они как бы собраны пучками в центральной части наружной стенки каждой камеры (табл. II, фиг. 1). Диаметр пор у таких видов значительно превосходит размер кристалликов, слагающих стенку. Поры видны особенно отчетливо на ранних и средних стадиях онтогенеза. У форм с килеватым периферическим краем пучки пор пронизывают всю стенку каждой камеры, доходя почти до наружного края киля. Этот признак выражен четко у ряда видов, в пределах которых выдерживается у всех экземпляров, независимо от сохранности раковины, возрастной стадии и принадлежности ее к мега- или микросферической генерации. Устойчивость этого признака дает возможность использовать его как дополнительный морфологический признак видового значения. В качестве примера видов, обладающих подобной пористой стенкой раковины, можно указать *Lenticulina tumida*, Mjatliuk и *L. catascopium* (Mitjanina) из юрских отложений Русской платформы.

Макроструктура стенки раковины. Наряду с изучением микроструктуры стенки и ее состава существенным оказалось также выяснение особенностей строения самой раковины, способа формиро-

вания ее наружной стенки при нарастании новых камер —«макроструктура» стенки по терминологии, употребляемой Герке (1957). Способ формирования наружной стенки был использован в качестве существенного признака Ланге (Lange, 1925) при изучении палеозойских лягенид. Ланге было отмечено, что стенка раковины рода *Pachyphloia* состоит из нескольких слоев благодаря облеканию стенки более ранних камер нарастающей стенкой последующих камер. У раковин рода *Padangia* стенка также многослойна, но способ ее формирования иной, чем у *Pachyphloia*. Строение стенки раковины, ее макроструктура отмечена Ланге во всех данных им родовых диагнозах в качестве важного морфологического признака. Это направление в изучении стенки раковины, получившее в дальнейшем свое развитие в работе Герке (1957), оказалось плодотворным и в применении к нашему материалу.

При изучении строения стенки юрских, меловых и третичных лягенид (основное внимание при этом, как упоминалось выше, было уделено спирально свернутым формам) удалось выяснить следующее.

По способу нарастания новых камер, определяющему количество слоев в наружной стенке раковины, можно выделить следующие три типа.

1. Простое нарастание каждой последующей камеры, при котором сочленение наружной стенки смежных камер прямое, без перекрытия стенки предыдущих камер (рис. 1). Наружная стенка всех камер от начальной до последней однослойная, толщина ее примерно равна толщине септ (табл. II, фиг. 3).

2. Черепицеобразное сочленение смежных камер, при котором стенка каждой последующей камеры полностью или частично перекрывает стенку одной или двух предыдущих камер. При этом стенка всех камер, кроме последней, имеет соответственно два или три слоя, обычно одинаковой толщины и строения. Толщина каждого из слоев близка к толщине септ (рис. 2). Шовные грани и предшовные утолщения (Герке, 1957) видны обычно неясно, более отчетливо их удается наблюдать в скрещенных николях при вращении столика микроскопа, благодаря различному угасанию этих участков наружной стенки раковины (табл. II, фиг. 4а, б).

3. Облекающее сочленение стенки смежных камер, при котором наружная стенка каждой последующей камеры полностью перекрывает стенку всех предыдущих камер и, таким образом, начальная камера имеет столько слоев в наружной стенке, сколько всего камер в первом обороте спирали (рис. 3).

При этом отмечено, что подобное многослойное строение стенки чаще встречается на ранних и средних стадиях онтогенеза (первый оборот спирали, или первые 6—10 камер этого оборота у лентикулин). Толщина наружной стенки этой части раковины намного превышает толщину септ, которая для каждой камеры примерно равна толщине одного слоя многослойной наружной стенки.

Далее, обычно у двух-трех последних камер толщина стенки значительно сокращается вследствие того, что стенка последних камер не перекрывает полностью все более ранние камеры, а черепицеобразно налегает лишь на одну-две предшествующие камеры. В некоторых случаях это многослойное перекрытие стенки всех предыдущих камер не наблюдается и на ранних стадиях онтогенеза (первые две-три камеры имеют однослойную или двухслойную стенку, по толщине примерно равную септам), а отчетливо выражено только на средних стадиях онтогенеза (табл. II, фиг. 2). В этих случаях тип сочленения камер можно назвать сложным, так как он объединяет два типа — черепицеобразное и облекающее, и стенка имеет различное строение на разных стадиях онтогенеза.

Таким образом, у изученных лягенид наружная стенка любой камер при любом типе строения стенки раковины является первично-однослойной Наблюдающаяся многослойность наружной стенки обусловлена способо нарастания камер. Микроструктура и состав всех слоев многослойно наружной стенки, а также тол щина отдельных слоев, четко от деленных друг от друга, оди наковы.

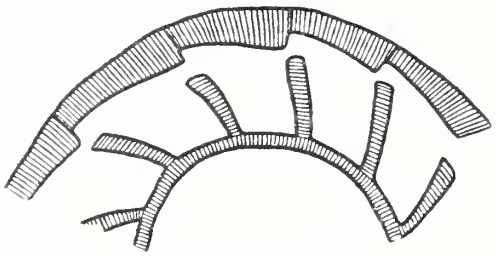


Рис. 1. Простое сочленение смежных камер. Наружная стенка всех камер от начальной до последней однослойная

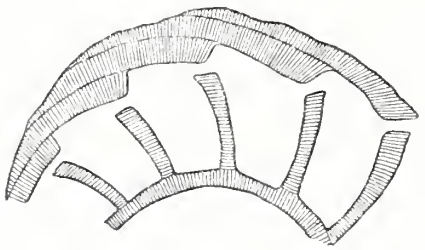


Рис. 2. Черепицеобразное сочленение смежных камер. Стенка каждой последующей камеры перекрывает стенку предыдущей камеры

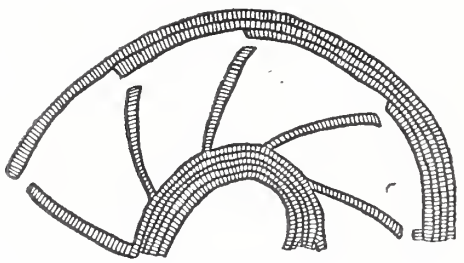


Рис. 3. Облекающее, многослойное сочленение смежных камер. Стенка каждой последующей камеры полностью облекает все предыдущие камеры. У всех камер, кроме последней, стенка многослойная

Первичной многослойност (этот термин Герке применяет формам, имеющим стенку с не сколькими разноструктурным слоями) у изученных нами ля генид не встречено.

Как указывает Герке, у не которых представителей ляге нид, в частности лейасовых мар гинулин и нодозарий, была об наружена стенка, состоящая из двух-трех слоев разной струк туры. По мнению Герке, это свя зано с тем, что «соответствующие образования формируются не сразу, а в несколько приемов». Подобную слоистость указанный автор называет первичной сло истостью или многослойностью в противоположность вторичной слоистости, образуемой в результате нарастания новых слоев и облекания ими предшествующих участков стенки.

В функциональном отношении утолщение стенки раковины путем образования многослойной стенки, несомненно, было направлено на укрепление раковины как опорного образования. Это особенно необходимо было в тех случаях, когда стенка ранних камер была тонкой и хрупкой, о чем можно судить как по толщине отдельных слоев многослойной стенки, так и по толщине септ.

Указанные типы формирования наружной стенки устойчиво выдерживаются в пределах отдельных видов лентикулин, являясь, как нам представляется, существенным морфологическим признаком видового значения.

Предположение, высказанное Герке (1957) о том, что различие типов формирования наружной стенки раковины является проявлением полового диморфизма и связано с принадлежностью к разным генерациям, не нашло подтверждения в нашем материале. В пределах каждого из изученных видов были подобраны особи как мега-, так и микросферической генерации. Проведенное изучение показало, что определенный тип формирования наруж-

ой стенки раковины устойчиво выдерживается в пределах вида и не зависит от того, к какой генерации принадлежит любой экземпляр этого вида.

Следует подчеркнуть, что общие закономерности построения стенки раковины, установленные Герке (1957) для пермских, триасовых и лейасовых одноосных лягенид (роды: *Nodosaria*, *Dentalina*, *Glandulina*, *Rectoglandulina*, *Pachyphloia*, *Frondicularia* и др.), в основном сохраняют свое значение и для более молодых в геологическом отношении представителей этого семейства. Если Герке установил эти особенности только для одноосных форм, пользующихся преимущественным развитием в изученных им отложениях, нам эти закономерности удалось проследить и у спирально свернутых лягенид.

Интересно отметить, что нам не удалось встретить многослойного, облекающего типа строения стенки у изученных нами юрских и меловых одноосных лягенид (роды: *Nodosaria*, *Marginulina*, *Frondicularia* и др.). В то же время подобное строение стенки раковины, по данным А. А. Герке, весьма характерно для более древних представителей этой группы, развитых в пермских, триасовых и лейасовых отложениях. Многослойное строение стенки нами наблюдалось исключительно у спирально свернутых форм (роды: *Lenticulina*, *Robulus*).

Таким образом, будучи прослежены в нескольких филогенетических ветвях этого семейства, указанные особенности строения стенки лягенид имеют, по нашему мнению, более общее и широкое значение. Несомненно, представляло бы интерес изучение с этой точки зрения и современных представителей семейства Lagenidae.

ЛИТЕРАТУРА

Герке А. А. О некоторых важных особенностях внутреннего строения фораминифер из семейства лягенид по материалам из пермских, триасовых и лейасовых отложений Советской Арктики.— Сб. статей по палеонтологии и биостратиграфии, 1957, вып. 4.

Крашенинников В. А. Микроструктура стенки некоторых кайнозойских фораминифер и методика ее изучения в поляризованном свете.— Вопросы микропалеонтологии, 1956, № 1.

Танчева М. *Lenticulina* и *Robulus* от кредата и терциера в Североизточна България.— Трудове върху геологията на България, серия палеонтология, 1959, кн. 1.

Lange E. Beirtäge zur Geologie und Palaentologie von Sumatra.— Geol. Mijnb. Genootachap voor Nederl. on Kolonien, geol. ser. 1925, Deel 7.

Reiss Z. Classification of lamellar Foraminifera.— Micropaleontology, 1958, v. 4, № 1.

Wood A. The structure of the wall of the test in the Foraminifera; its value in classification — Quart. J. Geol. Soc. London, 1949, v. 104, pt. 2.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

Таблица I

Фиг. 1. Тонкая радиально-лучистая стенка *Lenticulina* sp., × 100 (снято при одном ни коле), Саратовское Поволжье, верхний келловей.

Фиг. 2. Радиально-лучистая стенка *Lenticulina* sp., частично дифференцированная в ре зультате процессов фоссилизации, × 100 (снято при одном николе), Украина, киев ский ярус.

Фиг. 3. Стенка раковины *Lenticulina* sp. Радиально-лучистая структура стенки раковины переходит в зернистую структуру, × 100 (снято при одном николе), Украина, киев ский ярус.

Фиг. 4. Стенка раковины *Lenticulina* sp., частично дифференцирована. Внутренняя част стенки лишена четкой радиально-лучистой структуры, × 100 (снято при одном николе) Тургайская впадина, средний эоцен.

Таблица II

Фиг. 1. *Lenticulina tumida* Mjatliuk. Видны пучки пор, пронизывающих наружную стенк каждой камеры, × 100 (снято при одном николе). Саратовское Поволжье, верхни келловей.

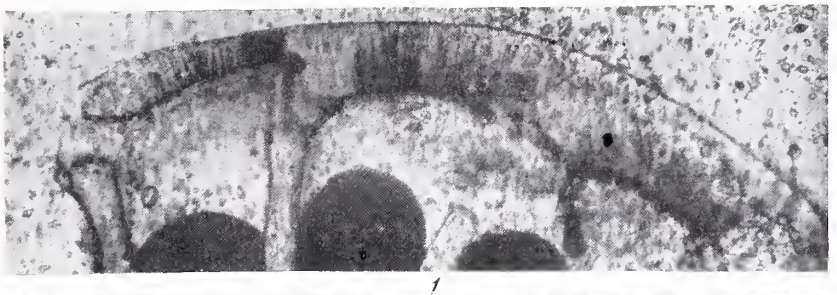
Фиг. 2. *Len iculina* sp. Стенка ранних камер многослойная, более поздние камеры имею двухслойную стенку, × 50 (снято при одном николе). Украина, киевский ярус.

Фиг. 3. Деталь наружной стенки раковины *Lenticulina humilis* (Furss. et Pol.). Сочленени смежных камер простое, стенка однослойная, × 200 (снято при одном николе). Сара товское Поволжье, нижний волжский ярус.

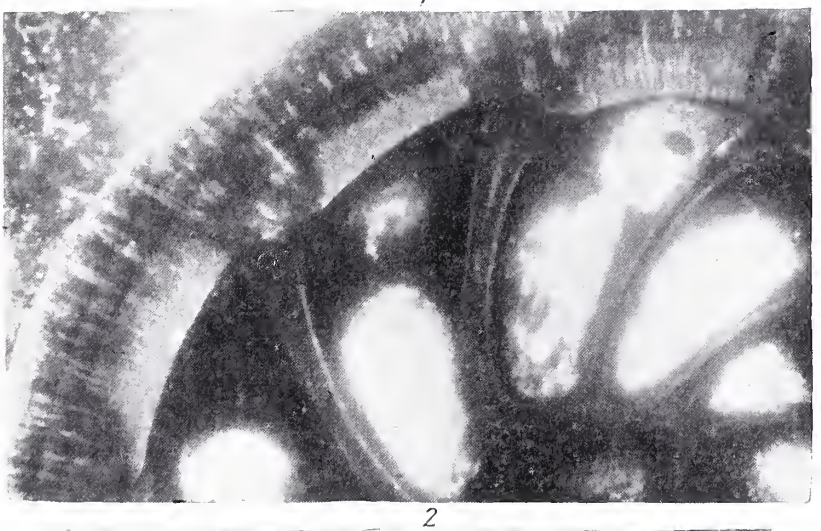
Фиг. 4. *Vaginulina raricostata* (Furss. et Pol.).

а — деталь наружной стенки. Сочленение смежных камер черепицеобразное, стенка двух слойная, × 200 (николи скрещены); *б* — строение стенки той же раковины. Характер сочле нения смежных камер сохраняется на всех стадиях онтогенеза, × 100 (снято при одном николе Саратовское Поволжье, нижний волжский ярус.

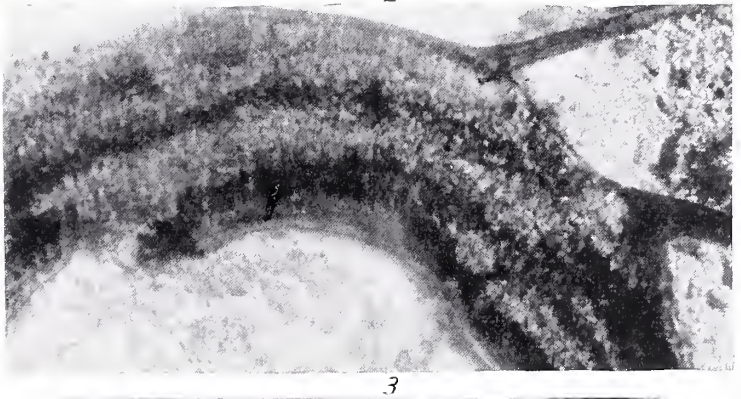
Таблица I



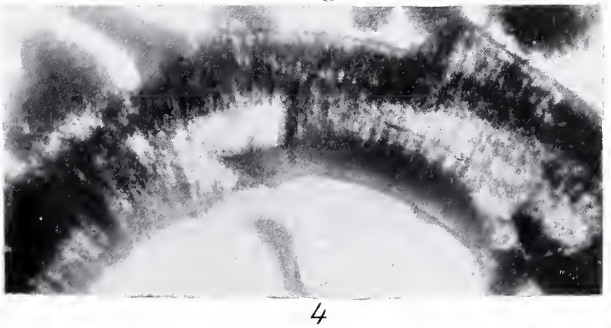
1



2



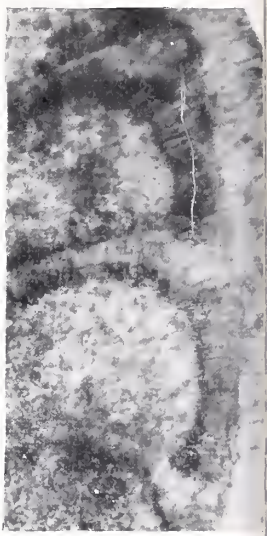
3



4

Таблица II

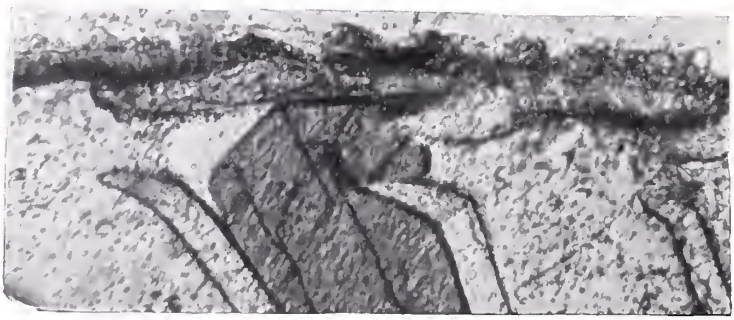
1



3

2

5



4

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АКАДЕМИИ НАУК СССР
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 5 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1961 г.

Т. Н. НИКИТИНА

(Центральная научно-исследовательская лаборатория Сталинграднефтеобъединения)

О ВОЛНИСТОЙ СТЕНКЕ У НЕКОТОРЫХ ФУЗУЛИНЕЛЛ

Взаимосвязь строения живого организма с окружающей его средой иногда проявляется в сильном изменении формы раковин фораминифер и искажении их основных признаков, что затрудняет оценку их таксономического ранга. В связи с этим учет экологической изменчивости фораминифер является в настоящее время одной из основных задач микропалеонтологии, имеющей существенное теоретическое и практическое значение.

В 1955 г. японские палеонтологи Х. Фузимото и Х. Иго (Fujimoto a. Igo, 1955) выделили новый род *Hidaella* из отложений верхней части среднего карбона. Этот род отличается от обычных фузулинелл только наличием у него в наружных оборотах резко выраженной волнистости стенки раковины (спиротеки) как в меридиональном, так и осевом направлениях.

Волнистость стенки раковин фузулинид является одним из признаков различного систематического значения (по мнению разных исследователей). На волнистость стенки у некоторых тритицитов впервые обратила внимание Д. М. Раузер-Черноусова (1937), выделившая род *Rugosofusulina*. Однако родовым признаком его принималась не столько волнистость стенок, наблюдавшаяся у более ранних форм, сколько одновременная морщинистость тектума у более поздних форм. Позднейшие исследования подтвердили эпизодичность появления волнистости стенки у некоторых фузулинид. Так, И. А. Луньяк (1953) указывает на наличие сморщенных стенок у некоторых тритицитов Самарской Луки из фации шламовых известняков с глинами. С. Е. Розовская (1958) отмечает волнистую стенку у ряда тритицитов Самарской Луки в фациях шламовых и среднедетритусовых известняков. Поскольку признак волнистости стенки наблюдается также у даксин, Розовская считает волнистость признаком лишь видового порядка. Волнистость стенок известна также у фузулин (*Fusulina aspera* Chern. и *F. lucida* Chern.; Чернышева, 1954).

У фузулинелл до сих пор, насколько это известно по литературе, никто не отмечал волнистости стенок, и таксономическое значение этого признака для этого рода не подвергалось обсуждению. К сожалению, авторы нового рода не указали, в каких породах и фациальных условиях встречены его представители. Поэтому обоснованность нового рода *Hidaella* вызывает большое сомнение и требует дальнейших наблюдений над волнистостью стенок у фузулинид, и в частности у фузулинелл.

При изучении фузулинид среднего карбона Сталинградского Поволжья нами были обнаружены фузулинеллы с волнистой стенкой. Исследования условий обитания этих форм путем анализа литологических особенностей вмещающих отложений позволили нам подойти к таксономической оценке признака волнистости стенки у фузулинелл.

В кровле мячковского горизонта Сталинградского Поволжья было встречено два различных комплекса фузулинид в известняках разной структуры. Первый комплекс с фузулинеллами с волнистой стенкой обнаружен в органогенно-обломочном известняке и второй комплекс с *Fusulinella pulchra* Raus. et Bel. и *F. bocki* Moell. в тонкозернистом глинистом известняке с массовыми мшанками.

Первый комплекс в разрезах скважин, пробуренных в пределах Доно-Медведицких дислокаций, приурочен к кровле мячковского горизонта, к органогенно-обломочным участкам и копрогенно-детритусовым известнякам. Здесь были определены: *Fusulina quasifusulinoides* Raus., частые *Fusulinella pseudobocki* Lee et Chen, *Fusiella* cf. *lanceliformis* Put., *Ozawainella mosquensis* Raus., *Tetrataxis* sp., *Tolypammina* sp., водоросли — *Dvinella comata* Chvor., сеточки радиолярий. У *Fusulinella pseudobocki* наблюдалась волнистость стенки.

В состав органогенно-обломочного известняка вместе с этими формами входят окатанные обломки раковин фораминифер и круглые комочки пелитоморфного кальцита, а также корродированные обломки иглокожих. Такая структура породы свидетельствует о том, что давший ей начало известковый осадок отлагался в условиях довольно сильного движения воды. Этому не противоречат и известковые водоросли (*Dvinella*), обычные по всему разрезу среднего и верхнего карбона в органогенно-обломочных известняках. По всей вероятности это отложения или мелководного бассейна с хорошей освещенностью или области течения. Состав фузулинид подтверждает подвижные условия среды их обитания, так как их раковины реагировали на сильное механическое воздействие водных масс путем увеличения прочности своей раковины: *Fusulina quasifusulinoides* Raus. и *Fusiella lanceliformis* Put. отличаются мощными аксиальными уплотнениями. По-видимому, довольно хрупкая по сравнению с ними раковина *Fusulinella pseudobocki* Lee et Chen должна была приобретать эту прочность каким-то иным способом. Это было достигнуто путем увеличения поверхности стенки раковины. Как известно из учения о сопротивлении металлов, волнистая или гофрированная поверхность может оказать большее сопротивление удару и давлению, чем гладкая (это положение было основным обоснованием для выделения рода *Rugosofusulina* Д. М. Раузер-Черноусовой). Кроме того, волнистость стенки, т. е. ее гофрировка, позволила раковине как трубке противогаза изгибаться, не разрушая при этом внутренней части стенки, что особенно хорошо выражено у наших экземпляров, которые следует описать подробнее.

Волнистость стенки у *Fusulinella pseudobocki* Lee et Chen из указанного сообщества начинается только с четвертого оборота. Причем на четвертом, а иногда и на пятом оборотах, волнистостью захвачены все четыре слоя стенки, т. е. тектум, диафанотека, наружный и внутренний текториумы. На последних оборотах толщина стенки заметно увеличивается, поднимаясь с 0,02 мм четвертого оборота до 0,06 мм на шестом (табл. I, фиг. 1*а*, 2*а*, 3). Волнистость стенки на пятом, шестом и седьмом оборотах приобретает другой характер, а именно: внутренний текториум отсутствует на внутренней части стенки в местах перегиба стенок (табл. I, фиг. 1б, 2б). По всей вероятности это создавало большую пластичность стенки. Эта деталь строения волнистых стенок до сих пор не наблюдалась у других форм, но, по-видимому, она имеет существенное значение для организма. Следует еще отметить, что

наши экземпляры *F. pseudobocki* по остальным признакам ничем не отличались от других особей вида.

В разрезах скважин, пробуренных в юго-западной и северной частях Сталинградской области, на юго-западном и северном погружениях Доно-Медведицких дислокаций, отложения в кровле мячковского горизонта, одновозрастные со слоями вмещающих фузулинелл с волнистой стенкой, представлены криноидно-мшанковыми, мелкодетритусовыми, глинистыми известняками. Отсутствие в них зеленых водорослей при наличии мшанок, примесь глинистого материала и структура породы говорят о том, что известковый осадок здесь отлагался в условиях более спокойных и, возможно, более глубоководных. На илистом дне среди колоний мшанок обитали преобладающие в сообществе фузулинеллы с крупными раковинами: *Fusulinella pulchra* Raus. et Bel. (табл. I, фиг. 4) и *Fusulinella bocki* Moell. У последнего вида раковина нормального, типичного для данного вида строения, с ровной четырехслойной стенкой. Вместе с ними встречены *Fusiella lancetiformis* Put., *Ozawainella mosquensis* Raus., *O.* cf. *nikitovkensis* Brazhn., *Schubertella* sp., *Textularia* sp., *Climacammina* sp., *Bradyina* sp., *Tolypammina* sp.

Сообщество фораминифер известняков второго типа явно отличается (при общности некоторых видов) от перечисленного выше комплекса известняков первого типа. Наибольший интерес представляют в данном случае фузулинеллы. Во втором случае волнистости стенок у них не наблюдалось. Существенно то, что *Fusulinella bocki* из второго сообщества весьма близка к *F. pseudobocki* первого сообщества. Эти оба вида очень характерны для мячковского горизонта и являются ярким примером частых среди фузулинид «парных» видов, отличающихся лишь большим удлинением раковины у одного вида, в данном случае у *F. pseudobocki* при полном тождестве остальных признаков. Такие отличия могут быть обусловлены лишь реакцией организма на влияние внешней среды. И эти два «вида», по всей вероятности, экологически викарируют, замещают друг друга. Следовательно, можно считать, что у очень близких форм или у одного и того же вида (*Fusulinella bocki F. pseudobocki*) в одних случаях наблюдалась волнистость стенки, а в другом она не обнаружена.

Приведенные нами факты позволяют усматривать фациальную зависимость каждого комплекса фораминифер вместе с сопутствующими органическими остатками от определенного типа отложений. Их отличия обусловлены различием в условиях одновозрастных типов осадков. По-видимому, волнистое строение стенок *Fusulinella pseudobocki* было вызвано сильным механическим воздействием подвижной водной среды. Такое предположение было высказано Д. М. Раузер-Черноусовой (1937) в отношении ругозофузулин. Как структура вмещающих пород, так и морфологические особенности (аксиальные уплотнения) сопутствующего комплекса фузулинид указывают на повышенный гидродинамический режим условий обитания *Fusulinella pseudobocki* в пределах изученной нами части позднемячковского бассейна. На этом основании мы считаем признак волнистости стенок у фузулинелл в данном случае лишь признаком внутривидовой (экологической) изменчивости, и описанную нами форму можно именовать morpha *rugosa*. Подтверждает такую оценку этого признака кратковременность и спорадичность появления этой экологической морфы (Раузер-Черноусова, 1958) и неизвестность таких форм в других районах Русской платформы, мячковские отложения которой достаточно хорошо изучены в настоящее время. Этот признак не закрепился наследственно, следовательно он не может быть не только родовым, но и видовым.

Однако наши наблюдения недостаточны для отрицания самостоятельности рода *Hidaella* Fujimoto et Igo, хотя и заставляют сомневаться в систематическом положении формы, описанной Фузимото и Иго. Несомненно, что потребуются еще дальнейшие более полные наблюдения в этом направлении.

ЛИТЕРАТУРА

Луньяк И. А. Учет фациальной зависимости фауны фораминифер при корреляции разрезов верхнего карбона.— Материалы палеонтологического совещания по палеозою. 1951. Изд-во АН СССР, 1953.

Раузер-Черноусова Д. М. *Rugosofusulina* — новый род фузулинид.— Этюды по микропалеонтологии, 1937, т. I, вып. 1. Изд. МГУ.

Розовская С. Е. Фузулиниды и биостратиграфическое расчленение верхнекаменноугольных отложений Самарской Луки.— Труды Геол. ин-та АН СССР, 1958, вып. 13.

Чернова Е. И. К стратиграфии каменноугольных отложений в районе с. Жирного Сталинградской области.— Региональная стратиграфия СССР. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, 1954, т. 2.

Fujimoto H. and Igo H. *Hidaella*, a new genus of the Pennsylvanian fusulinids from the Fukuji District, eastern part of the Hida mountainland.— Central Japan. Trans. a. Proc. Palaeontol. Soc. Jap., N. S., 1955, № 18.

ОБЪЯСНЕНИЕ К ТАБЛИЦЕ

Таблица I

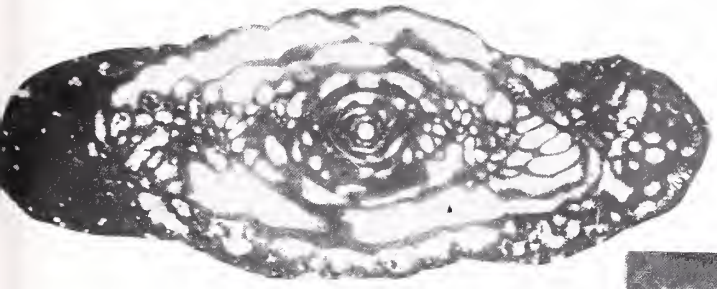
Фиг. 1*а*, *б*. *Fusulinella pseudobocki* Lee et Chen, Северо-Арчединская площадь, скв. 13, интервал 202,6—206, 4 м.
а — осевое сечение, × 20; *б* — часть осевого сечения, × 70.

Фиг. 2*а*, *б*. *Fusulinella pseudobocki* Lee et Chen, Северо-Арчединская площадь, скв. 13, интервал 202,6—206,4 м.
а — осевое сечение, × 20; *б* — часть осевого сечения, × 70.

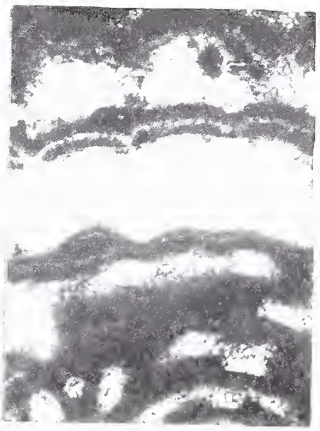
Фиг. 3. *Fusulinella* (?) *pseudobocki* Lee et Chen, × 20. Беляевская площадь, скв. 27, интервал 234,0—236,2 м.

Фиг. 4. *Fusulinella pulchra* Raus. et Bel., × 20. Перелазовская площадь, скв. 7, интервал 208,85—209,95 м.

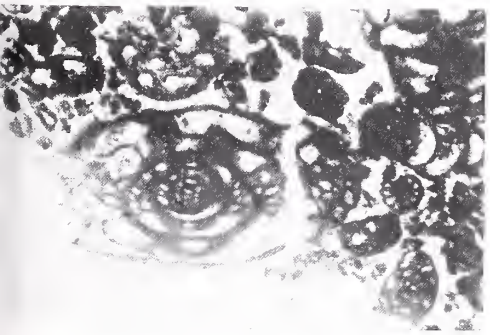
Таблица I



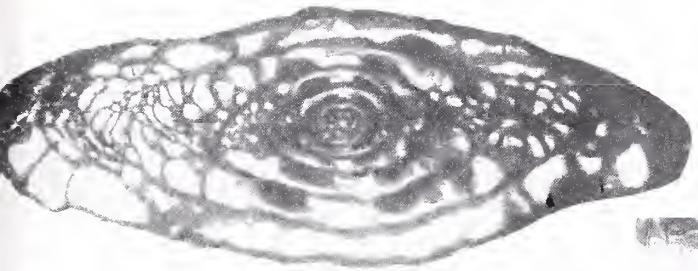
1а



1б



3



2а

2б

4

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АКАДЕМИИ НАУК СССР
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 5 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1961 г.

О. А. ЛИПИНА

(Геологический институт Академии наук СССР)

ЗАВИСИМОСТЬ ФОРАМИНИФЕР ОТ ФАЦИЙ В ОТЛОЖЕНИЯХ ФАМЕНСКОГО ЯРУСА ВЕРХНЕГО ДЕВОНА И ТУРНЕЙСКОГО ЯРУСА КАРБОНА ЗАПАДНОГО СКЛОНА УРАЛА

ВВЕДЕНИЕ

К настоящему времени накопилось уже довольно много работ, посвященных экологии фораминифер. Однако большинство этих работ и, в особенности, работ зарубежных авторов посвящено современным фораминиферам и использовать эти работы для познания экологии ископаемых фораминифер, и, в частности, палеозойских, можно лишь в очень ограниченных пределах. Восстановление экологии палеозойских фораминифер несравненно более трудное дело, чем экологии более молодых форм, поэтому сравнение с современными условиями можно применять здесь с большой осторожностью. Вследствие того, что не только видовой, но и родовой состав палеозойских фораминифер довольно далек от родового и видового состава современных форм, естественно, при сравнении с последними мы можем решать лишь вопросы влияния тех или иных факторов на фораминифер вообще, а не на определенные виды и роды, как это бывает иногда возможно для молодых отложений.

Палеоэкологию и фациальную зависимость палеозойских фораминифер изучают, в основном, советские микропалеонтологи. Из зарубежных ученых Элис (Elias, 1937) коснулся этого вопроса попутно, изучая физико-географические условия отложения осадков нижней перми Канзаса. Он использует фузулинид, наряду с другими ископаемыми, для оценки содержащих их осадков, как отложений мелкого теплого моря. Для той же цели фораминиферы служат немецким авторам, изучающим циклы осадконакопления Рурского угольного бассейна (Jessen 1956; Reichelt 1956; Stach 1956); по наличию фораминифер эти авторы определяют наиболее морскую фазу цикла. Вашичек (1955) использует чередование прослоев с различными комплексами фораминифер для доказательства переотложения осадка в более глубоководных зонах.

В советской микропалеонтологии опубликованные данные по этому вопросу начали появляться в конце 40- и в 50-х годах нашего столетия. Первыми в этом направлении были работы московских микропалеонтологов Д. М. Раузер-Черноусовой и Е. Л. Кулик (1949) и О. А. Липиной (1949). Первая из них посвящена зависимости распространения фузулинид среднего карбона

района Кельтменской скважины от фаций и связи периодичности в развитии фораминифер с цикличностью осадконакопления. Вторая (Липина, 1949) содержит данные о фациальном распределении мелких фораминифер верхнекаменноугольных и артинских отложений области погребенных рифовых массивов Ишимбая и влиянии различных факторов среды на разные роды фораминифер. Тех же районов и отложений касается и работа Д. М. Раузер-Черноусовой (1950), но в отношении фузулинид. Эта работа является наиболее крупной из всех работ, посвященных связи фораминифер палеозоя с фациями. Она охватывает обширную территорию рифовых массивов Ишимбая и прилегающих районов и в ней дается ряд ценных выводов о закономерностях смены фаций и изменения фораминифер в горизонтальном и вертикальном направлении в зависимости от фаций, о миграции фаций во времени и т. д. В том же году вышла статья киевских микропалеонтологов Н. Е. Бражниковой и П. Д. Потиевской (1950) о смене визейской фауны фораминифер в зависимости от фаций и работа Е. А. Рейтлингер (1950), в которой она приводит данные о фациальной зависимости среднекаменноугольных фораминифер. В одном и том же Сборнике материалов палеонтологического совещания 1951 г. имеются две статьи о связи фузулинид верхнего карбона с фациями и о периодичности их развития, связанной с цикличностью осадконакопления. Это статьи Д. М. Раузер-Черноусовой (1953) и И. А. Луньяк (1953). Оба автора приходят к сходным выводам о наличии наиболее богатой и разнообразной фауны фузулинид в начальной стадии цикла осадконакопления и обеднении ее в конечной стадии, но есть у них и некоторые различия во взглядах, касающиеся отдельных фаз цикла. В 1955 г. вышли три работы по палеоэкологии палеозойских фораминифер. В работе Е. В. Быковой (Быкова и Поленова, 1955) есть глава, посвященная экологии девонских фораминифер, в которой автор делит последних на пелагические и бентические формы. Н. П. Малахова (1955) приходит к выводу о мелководном характере осадков, содержащих нижнекаменноугольные гломоспиры. Статья А. Д. Миклухо-Маклая (1955) — более общего характера, в ней приводится ряд соображений по экологии фораминифер всего палеозоя. Статья Г. Д. Киреевой (1958) содержит интересные данные о зависимости строения раковин верхнекаменноугольных швагерин от температуры и солености бассейна. В работе Г. Д. Киреевой и С. В. Максимовой (1959) выделяется ряд зон среднекаменноугольного моря Донбасса в зависимости от глубины и удаленности от берега и приводится палеоэкологическая характеристика этих зон по разным группам органического мира, в том числе и по фораминиферам. Наконец, в статье Е. А. Киреевой (1959) приводится ряд высказываний о влиянии различных факторов (привнос обломочного материала, глубина, газовый, солевой и пищевой режим) на ископаемых фораминифер.

Мы ограничимся здесь изложенным выше кратким обзором литературы по фациальному анализу палеозойских фораминифер, но будем возвращаться к отдельным работам в дальнейшем при изложении результатов наших наблюдений.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФОРАМИНИФЕР В РАЗЛИЧНЫХ ФАЦИЯХ ОТЛОЖЕНИЙ ВЕРХНЕГО ДЕВОНА И НИЖНЕЙ ЧАСТИ ТУРНЕЙСКОГО ЯРУСА

При изучении разрезов верхнего девона и турнейского яруса карбона западного склона Южного и частично Среднего Урала, при весьма сходной общей картине в распределении и развитии фораминифер обнаружились некоторые различия, связанные в значительной степени с отличием фаций. Ниже мы попытаемся проследить эту связь в пределах изученного района, начиная с нижней части разреза до верхней. Надо оговориться, однако, что материал собирался с целью изучения пограничных слоев девона и карбона,

поэтому именно по этим слоям имеется наиболее полный материал. Более же низкие и, наоборот, более высокие горизонты изучались лишь попутно, но мы все же сочли нелишним привести здесь те наблюдения, которые по этим частям разреза были сделаны.

В кыновских, саргаевских и доманиковых слоях франского яруса р. Ряузяк фораминифер не обнаружено.

Верхняя часть франского яруса (выше доманика) в разрезе рек Сиказы и Ряузяк характеризуется в зависимости от фаций либо отсутствием фораминифер (р. Ряузяк), либо редкими мелкими формами однокамерных фораминифер — родов *Archaesphaera*, *Vicinesphaera*, *Bisphaera*, *Parathurammina* в нижней части разреза (р. Сиказы). Однако верхние (приблизительно 30 м) слои разреза франского яруса р. Сиказы также не содержат фораминифер. Лагениды, характерные для наддоманиковых слоев Русской платформы, на Урале отсутствуют.

Отсутствие фораминифер в франских отложениях на р. Ряузяк и присутствие их на р. Сиказы объясняется разницей фаций. В последнем пункте фораминиферы встречаются в благоприятных для них фациях детритусового известняка, тогда как на р. Ряузяк и в верхней части франского яруса р. Сиказы эти разности отсутствуют и известняки представлены криноидными и перекристаллизованными разностями, неблагоприятными для фораминифер.

Более постоянное распространение фораминифер начинается с фаменского яруса. Нижняя его часть, хейлоцеровые слои, имеющие на западном склоне Южного Урала очень небольшую мощность (от 2 до 6 м), содержит комплекс однокамерных фораминифер, но не повсеместно. Появление последних на разных уровнях после отсутствия в верхней части франского яруса зависит, по-видимому, от фаций, отражающих физико-географические условия среды обитания. Так, на р. Зиган, где хейлоцеровые слои сложены обломочными и афанитовыми известняками (та и другая фации отражают условия, благоприятные для жизни фораминифер), однокамерные формы появляются с подошвы или с середины хейлоцеровых слоев и встречен даже один экземпляр многокамерной *Quasiendothyra*? sp. На р. Ряузяк, где описываемые слои представлены криноидно-обломочными известняками — менее благоприятными фациями, фораминиферы появляются лишь в верхней части слоев. Наконец, на р. Сиказы, где хейлоцеровые слои состоят целиком из криноидных известняков, фораминиферы отсутствуют.

Многокамерные фораминиферы впервые появляются в пролобитовых слоях, которые в южных разрезах сложены, в основном, обломочными и комковатыми [1] известняками. Обломочные и детритусово-обломочные известняки преобладают на р. Сиказы, и комплекс фораминифер здесь наиболее богат и разнообразен. На р. Зиган, где обломочные известняки встречаются лишь в верхней части разреза, многокамерные фораминиферы появляются не с основания слоев. На р. Ряузяк обломочные известняки редки и преобладающее значение имеют однокамерные фораминиферы, многокамерные же распространены только в обломочных и, в меньшей степени, в комковатых разностях. На Среднем Урале, на р. Вильве вновь преобладают обломочные фации среди пролобитовых слоев, и многокамерные фораминиферы более распространены, чем на р. Ряузяк.

Левигитовые слои трех южных разрезов имеют мало отличий в фациальном отношении и также в фауне фораминифер. Несколько более богатый состав фораминифер имеется на р. Зиган, где фации обломочных известняков представлены в наиболее чистом виде, без примеси криноидных известняков (как на р. Ряузяк) и перекристаллизованных разностей (как

[1] Под комковатыми известняками мы понимаем разности, состоящие из округлых комочков афанитового известняка; цемент обычно состоит из перекристаллизованного кальцита.

на р. Сиказы). Здесь в левигитовых слоях появляются уже единичные формы, характерные для более высоких слоев — *Quasiendothyra communis* Raus forma *regularis* и *Plectogyra* sp. aff. *latispiralis* Lip.

Севернее, на р. Вильве мелководные фации обломочных известняков чередуются с более глубоководными кремнистыми спонголитово-радиоляриевыми фациями без фораминифер. В мелководных обломочных фациях распространен тот же комплекс фораминифер, что и на Южном Урале.

Еще севернее, на р. Косьве глубоководные спонголитово-радиоляриевые фации без фораминифер почти полностью вытесняют мелководные: известняковый песчаник с фораминиферами появляется лишь в самой кровле слоев, в пограничной части с зоной *Quasiendothyra kobeitusana*, что отражается и на составе фауны: появляются элементы фауны лежащей выше зоны как среди фораминифер, так и среди брахиопод. Таким образом, в левигитовое время происходило постепенное углубление бассейна к северу и исчезновение в связи с этим фораминифер.

Слои с *Quasiendothyra* ex gr. *communis* Урала, включающие пролобитовые и левигитовые слои, отличаются от зоны *Septatournayella rauserae* Русской платформы редкой встречаемостью *Septatournayella rauserae* и присутствием развернутых форм квазиэндотир группы *Q. communis*. Как уже было указано ранее (Липина 1959а, 1960), это различие также, по-видимому, связано с фациальными особенностями осадка: затишные условия востока платформы с отложением афанитовых известняков были благоприятны для уплощенной *S. rauserae*, в то время как подвижная гидродинамическая среда способствовала развитию округлых форм квазиэндотир; к последним относятся также и развернутые формы, так как разворачивание было незначительным — 1—2 камеры.

Зона *Quasiendothyra kobeitusana* весьма единообразна по всей изученной территории западного склона Урала (за исключением р. Косьвы, где она не была обнаружена вследствие недоступности соответствующей части обнажения). Всюду преобладают обломочные разности известняков (в основном крупнообломочные), обогащенные многокамерными фораминиферами группы *Quasiendothyra communis* Raus и *Q. kobeitusana* Raus. Такой состав осадка свидетельствует об оживлении гидродинамического режима бассейна, что вызывает укрепление раковин фораминифер путем увеличения их размеров и утолщения стенки за счет мощного внутреннего стекловато-лучистого слоя. Последний, очевидно, обладает более прочным сцеплением частиц, чем зернистый слой, в котором частицы расположены беспорядочно. Здесь начинают господствовать *Quasiendothyra kobeitusana* Raus. и *Q. dentata* Durk., обладающие всеми перечисленными свойствами. При этом размер раковин нередко совпадает с размером песчинок, что можно поставить в связь, с одной стороны, с посмертной сортировкой осадка, с другой,— с естественным отбором, в процессе которого наиболее жизнеспособными оказывались формы, имеющие размеры, равные размерам песчинок.

Наибольший размер зерна осадка наблюдается на р. Вильве, где в его состав входят известняковые конгломераты и брекчиевидные известняки. Следующими по крупности зерна являются разрез р. Зигана и нижняя часть разреза р. Сиказы, сложенные главным образом крупнозернистыми известняковыми песчаниками. Соответственно во всех этих разрезах квазиэндотиры имеют наиболее крупные размеры и наиболее мощный стекловато-лучистый слой в стенке.

Разрезы рек Сиказы и Ряузяк, находящиеся между разрезами рек Зигана и Вильвы, сходны благодаря наличию в верхней части зоны пачек, обедненных фораминиферами. Возможно, немалую роль в этом обеднении комплекса играла вторичная доломитизация и выветривание известняков. На р. Ряузяк, однако, не только вторичные процессы играют роль в обеднении форами-

нифер, так как обогащение осадка спикулами губок, сферами и радиоляриями говорит о неблагоприятных для фораминифер условиях.

Малевский горизонт характеризует собой ухудшение физико-географических условий и вымирание стенофациальных квазиэндотир. Здесь господствуют неблагоприятные для последних фации сферовых, сгустковых[1], мелкокомковатых и шламмовых известняков, к которым в северных разрезах прибавляются спонголитовые разности. Состав фораминифер во всех изученных местонахождениях западного склона Урала одинаков (мелкие однокамерные формы). На р. Левихе (притоке р. Косьвы), где господствуют шламмово-спонголитовые разности, комплекс фораминифер особенно беден.

Разрезы упинского горизонта южных районов (реки Сиказы и Ряузяк) сходны по литологическому составу и фауне фораминифер. Разрез р. Сиказы отличается лишь значительным количеством доломитов, наличием известняковых песчаников в составе отложений и отсутствием шламмовых и спонголитовых известняков. Роль спикул губок и окремнения в осадках упинского горизонта постепенно увеличивается по направлению к северу: на р. Ряузяк появляются лишь редкие прослои спонголитовых известняков и линзовидные кремнистые прослои; на р. Вильве кремнистые породы, известняково-кремнистые сланцы, спонголитовые и радиоляриевые известняки занимают большую, местами даже преобладающую часть разреза. В последнем случае фораминиферы почти отсутствуют. Наконец, на р. Левихе упинский горизонт целиком сложен кремнистыми породами (силицитами и спонголитами с тонкими прослоями глин) без фораминифер. Очевидно, в упинское время происходило постепенное углубление бассейна к северу.

Интересно, что еще севернее, в бассейне р. Подчерем подобное же чередование мелководных известняков с кремнистыми породами наблюдается выше, в пределах «вишерского» известняка, соответствующего по возрасту кизеловскому горизонту турнейского яруса (Калашников, 1957). Н. В. Калашников на основании такого чередования с мелководными осадками относит и кремнистые породы к мелководным образованиям. Нам кажется, что такое чередование можно скорее объяснить, так же как и на р. Вильве, периодическими колебаниями уровня моря.

Характеристика фаций и отношение к ним фораминифер

Подводя итоги обзора распределения фораминифер по фациям в верхнем девоне и турнейском ярусе карбона западного склона Урала, можно сказать следующее.

Фации, распространенные в этой части разреза Урала, можно разделить по отношению к ним фораминифер на четыре категории.

Фации благоприятные для жизни всех групп фораминифер. В этих фациях распространены главным образом стенофациальные формы (группа *Quasiendothyra communis*), так как эврифациальные (однокамерные фораминиферы), не выдерживая конкуренции более приспособленной к данным условиям стенофациальной группы, отходят на задний план. Сюда относятся главным образом мелководные фации, представленные обломочными известняками разной крупности зерна (от мелкозернистых известняковых песчаников до известняковых брекчий и конгломератов), отлагавшимися в условиях мелководного бассейна с неспокойным гидродинамическим режимом и дном бассейна, сложенным известняками. Исключительно карбонатный состав песчинок и галек говорит об удаленности от берега или о размывании берегов, сложенных известняками.

[1] Под сгустковыми известняками мы понимаем разности, состоящие из мелких сгустков афанитового известняка расплывчатых очертаний в основном, по-видимому, водорослевого происхождения.

Возможно эти породы отлагались не вблизи береговой линии, а в некотором удалении от нее, в открытом море и представляли собой фацию отмелей и островов. С этой фацией связано наибольшее распространение и разнообразие органических остатков. Хорошая аэрация водной массы благодаря волнению создавала благоприятные условия для жизни и здесь развились стенофациальные формы. Характерны многокамерные фораминиферы и относительное разнообразие других групп организмов (иглокожие, брахиоподы, остракоды, трилобиты, сферы и т. д.). Из водорослей типичны формы типа рабдопорелл. Эта фация характерна для начальных стадий циклов осадконакопления. Наиболее ярко выражена она в начале турнейского века, т. е. во время отложения зоны *Quasiendothyra kobeitusana*. Здесь мы имеем максимальную для данного района крупность зерна осадка и признаки укрепления скелета у распространенных здесь фораминифер. Развита она также в подстилающих слоях с *Quasiendothyra* ex gr. *communis* и в черепетском (?) горизонте р. Вильвы.

Таким образом, в начале турнейского века территорию западного склона Урала, очевидно, покрывало мелкое море, изобилующее островами и отмелями, сложенными известняковыми породами.

Обломочные известняки являются довольно распространенным типом осадка в нижнем карбоне и, в частности, в турнейском ярусе. Они указываются в Донецком бассейне (фация литорали, удаленной от берега) (Логвиненко и Решетняк, 1956), в Кузнецком бассейне (Максимова, 1956). Однако для того, чтобы этот тип осадка был благоприятным для жизни фораминифер, необходимо соблюдение ряда других условий, как-то: нормальная соленость, соответствующая температура, широкая связь с открытым морем. Так, в Кузнецком бассейне, по данным С. В. Максимовой (1956), с фацией обломочных известняков связано полное отсутствие какой бы то ни было фауны, что говорит о ненормальном химизме или солености воды.

Таким образом, на Урале и в Волго-Уральской области в турнейском ярусе и верхней пограничной части девона мелководная фация, сейчас представленная обломочными известняками, всегда сочеталась с комплексом остальных факторов, весьма благоприятным для органического мира вообще и фораминифер в частности.

В эту же категорию благоприятных фаций можно отнести комковатые и детритусовые разности. Первые равномерно распределены по всему разрезу пограничных слоев, вторые — в этой части разреза встречаются довольно редко. Они более типичны для верхнетурнейских отложений, характеризующихся расцветом стенофациальных форм фораминифер, а именно: для черепетского горизонта Русской платформы и кизеловского горизонта западного склона Среднего Урала.

Детритусовые известняки широко распространены по всей территории развития карбонатных фаций карбона в Советском Союзе и всюду они указываются как одна из наиболее благоприятных для органической жизни фаций открытого моря, содержащая обильных фораминифер: в нижнем карбоне Кузбасса (Максимова, 1956), в среднем карбоне Русской платформы (Раузер-Черноусова и Кулик, 1949; Рейтлингер, 1950) и Донбасса (Киреева и Максимова, 1959), в верхнем карбоне Ишимбайского района (Раузер-Черноусова, 1950) и т. д.

Фации неблагоприятные для стенофациальных групп фораминифер, но благоприятные для эврифациальных. Последние часто даже дают скопления вследствие отсутствия конкуренции. Эти фации характеризуют некоторое ухудшение жизненных условий, происходящее по тем или иным причинам, часто нам неизвестным. Они представлены сгустковыми, шламмовыми и сферовыми разностями известняков. Возможно некоторые из них характеризуют условия обедненного газового режима, так как с ними связано преоблада-

ние эврифациальных форм не только среди фораминифер, но и среди других групп организмов и обеднение или отсутствие стенофациальных. Из фораминифер в этих разностях распространены однокамерные формы (роды: *Parathurammina*, *Vicinesphaera*, *Archaesphaera*, *Tuberitina*), из водорослей обычно преобладают гирванеллы и различные обволакивающие сине-зеленые водоросли, из других организмов — остракоды. Эти фации характерны для вторых половин циклов осадконакопления и наиболее распространены в малевском горизонте. Реже встречаются в упинском горизонте и в слоях с *Quasiendothyra* ex gr. *communis*. В среднем и верхнем карбоне шламмовые известняки также более характерны для вторых половин циклов с обедненным комплексом фораминифер (Рейтлингер, 1950; Раузер-Черноусова, 1953).

В литературе также указывается на обеднение стенобионтных фораминифер в шламмовых известняках и преобладание эврибионтных форм (Рейтлингер, 1950).

Фации мало благоприятные для всех групп фораминифер. Сюда относятся органогенные известняки, в которых породообразующую роль играет какой-либо один организм. В основном это — водорослевые, криноидные и, в меньшей степени, брахиоподовые известняки. В этих разностях встречаются как эврифациальные, так и стенофациальные фораминиферы, но весьма обедненные и угнетенные, часто более мелких размеров. Эта категория отличается от предшествующей тем, что она, по-видимому, не отражает ухудшения абиотических жизненных условий. В частности, газовый режим и соленость во время отложения описываемых разностей известняков были, по-видимому, нормальными. Причина же отсутствия или скудости фауны фораминифер здесь принципиально иная, чем в предшествующей категории. Здесь, очевидно, на первый план выступает борьба за существование между разными группами органического мира. Один какой-то организм настолько завладевает пространством и поглощает все жизненные ресурсы, что остальные группы фауны оттесняются в другие экологические ниши. Следует отметить, однако, что это справедливо больше всего по отношению именно к фораминиферам, так как другие органические остатки скорее могут встречаться совместно в большом количестве. Так, иногда встречаются криноидно-водорослевые, криноидно-брахиоподовые разности, но очень редко брахиоподово-фораминиферовые, криноидно-фораминиферовые или водорослево-фораминиферовые.

Описываемые фации встречаются спорадически во всех частях цикла осадконакопления. Брахиоподовые известняки редки и распространены в виде прослоев небольшой мощности. Водорослевые известняки, состоящие из скопления светлых кальцитовых трубок без перегородок, встречаются нередко. В восточной части платформы они более распространены во вторых половинах циклов. В связи с этим возможно, что водорослевые известняки все же отражали некоторое ухудшение жизненных условий, характерное для конечных этапов циклов. Этим они отличаются от криноидных и брахиоподовых известняков. То же отмечается и для среднего и верхнего карбона. Так, Д. М. Раузер-Черноусова (Раузер-Черноусова и Кулик, 1949; Раузер-Черноусова, 1950 и 1953), констатируя преобладание водорослевых известняков во вторых половинах циклов с ухудшением жизненных условий (изменение химизма, замедление осадконакопления и др.), отмечает, что в этой фации встречаются в основном, эврифациальные организмы как среди макрофауны, так и среди фузулинид. И. А. Луньяк (1953) также указывает преобладание водорослевых известняков в фации застойной регрессивной фазы цикла.

Наиболее распространены на западном склоне Южного Урала в описываемых отложениях криноидные известняки, которые слагают довольно мощные пачки в верхней части франского и нижней части фаменского ярусов

р. Сиказы и, частично, р. Ряузяк, а также в верхнетурнейских отложениях («усольские известняки» на реках Сиказы, Ряузяк и Зилим).

Для данной категории фаций характерно часто сравнительно небольшое пространственное распространение, так как такие скопления водорослей и криноидей образуют, по-видимому, заросли, а брахиоподы скапливаются в виде банок. Так, в верхнетурнейских известняках Южного Урала массивные «усольские известняки» встречаются в разных местах в различных частях разреза. Вероятно криноидные известняки в данных условиях относятся к биоморфной разности. На эту мысль наводит относительно хорошая сохранность остатков криноидей в верхнем девоне и верхнем турне Урала. Они встречаются нередко не только в виде хорошо сохранившихся отдельных члеников, но и в виде стеблей до 2—3 см длины. Отсутствие же целых экземпляров и более длинных стеблей объясняется, вероятно, большой хрупкостью криноидей и, в особенности, слабостью сочленений отдельных частей организма друг с другом, а также относительной древностью описываемых осадков, благодаря чему криноидные заросли дошли до нас в разрушенном состоянии.

По сравнению с восточной частью Русской платформы на Урале наблюдается увеличение роли криноидных и уменьшение водорослевых известняков.

Необходимо, однако, отметить, что в криноидно-обломочных разностях известняков стенофациальные формы фораминифер распространены хотя и меньше, чем в чистых известняковых песчаниках, но все же значительно. Возможно, это можно объяснить тем, что в криноидно-обломочных разностях членики криноидей захоронены не на месте обитания этих организмов, а перенесены вместе с песчаниками, т. е. являются элементами танатоценоза, а не биоценоза. Этот тип осадка является как бы промежуточным по отношению к нему фораминифер, между криноидными и обломочными известняками. Объяснить это можно тем, что отложение криноидно-обломочных разностей происходило в некотором удалении от криноидной заросли, но все же достаточно близко от нее для того, чтобы неблагоприятные условия криноидных фаций оказывали какое-то частичное влияние. Подобные фации чаще всего встречаются в хейлоцеровых, пролобитовых, левгитовых слоях и зоне *Quasiendothyra kobeitusana* разреза р. Ряузяк, где они чередуются с обломочными известняками.

Фации неблагоприятные для жизни фораминифер. Это — относительно глубоководные фации, характеризующиеся типами пород, в состав которых входит кремнезем в том или ином виде (аморфный кремнезем или остатки кремневых организмов). Сюда относятся различные кремнистые породы (в том числе и известково-кремнистые и глинисто-кремнистые сланцы, спонголиты и радиоляриты), спонголитовые и радиоляриевые известняки. Тонкозернистые осадки этих фаций отражают условия спокойного гидродинамического режима. Из органических остатков, кроме массовых спикул губок и радиолярий, распространены пелециподы и редкие брахиоподы. В известняках могут встречаться единичные однокамерные фораминиферы, остатки остракод и других организмов, по-видимому, в большинстве случаев привнесенные извне.

Таким образом, эта фация неблагоприятна для фораминифер и других известковых организмов за исключением некоторых типов брахиопод (лингулиды, ринхусы) и пелеципод (посидонии). Она встречается во всех частях разреза, но наиболее распространена во вторых половинах цикла (упинский горизонт, особенно его верхняя часть и левгитовые слои). Территориально в пределах исследуемого района эта фация особенно распространена на севере (р. Вильва и, в особенности, в бассейне р. Косьвы, где она слагает практически весь разрез пограничных слоев и турнейского яруса за исключением

зоны *Quasiendothyra kobeitusana*, недоступной для наблюдения). На р. Вильве она чередуется с мелководными фациями обломочных известняков с квазиэндотирами.

На Южном Урале глубоководные фации с повышенным содержанием кремнезема почти отсутствуют. Таким образом, в пределах изученного района наблюдается постепенное углубление верхнефаменского и нижнетурнейского бассейна к северу.

СТЕНОФАЦИАЛЬНЫЕ И ЭВРИФАЦИАЛЬНЫЕ РОДЫ ФОРАМИНИФЕР

Верхнедевонские и турнейские фораминиферы по их отношению к фациям делятся на две группы: стенофациальные и эврифациальные формы. К стенофациальной группе относятся многокамерные фораминиферы — эндотириды и турнейеллиды, к эврифациальным — однокамерные (паратураммины, вицинесферы, архесферы, туберитины).

Квазиэндотиры пограничных слоев девона и карбона в числе других эндотирид относятся к категории стенофациальных видов. Нормальные соленость и газовый режим, чистота воды и небольшие амплитуды глубин были, очевидно, обязательными факторами для их существования. Малейшее ухудшение условий в отношении перечисленных факторов приводило к их исчезновению или обеднению. Что касается гидродинамического режима, то с точки зрения последнего, квазиэндотиры скорее можно назвать эврифациальными видами, так как они встречаются и господствуют в противоположных, с точки зрения движения воды, фациях: на Урале они связаны главным образом с обломочными разностями известняков, т. е. подвижная водная среда способствовала наибольшему их процветанию. Однако в восточной части Русской платформы они так же пышно развиваются и в условиях затишного режима бассейна, выраженного в отложении афанитовой разности известняка. Очевидно, ряд признаков, выработавшихся в качестве приспособления к условиям подвижного гидродинамического режима (округлая форма раковины, прочная стенка, хоматы, которые, по-видимому, способствовали упрочению скелета), не служили препятствием при миграции в области спокойного моря востока платформы. Признаки приспособления к условиям сильного движения воды, если можно так выразиться, не мешали квазиэндотирам, когда они попали в условия затишного режима. Подобный случай указывается В. А. Крашенинниковым (1958) для эльфидиумов миоцена. Эврифациальные виды этого рода, обладающие толстой тяжелой раковиной с септальными мостиками, придающими прочность раковине, и приспособленные для жизни в грубокластических осадках, существовали также и на илистых грунтах.

Что касается уплощенной *Septatournayella rauserae*, то она была более чувствительна именно к гидродинамическому режиму, так как наиболее развита в афанитовых известняках востока Русской платформы. Для нее был очевидно, наиболее благоприятен илистый грунт и спокойная вода.

К категории эврифациальных форм относятся, главным образом однокамерные фораминиферы (паратураммины, архесферы, вицинесферы, туберитины). Они имеют широкое вертикальное распространение (от девона до визе) и дают скопления в мало благоприятных условиях при отсутствии конкуренции со стороны стенофациальных видов.

Несколько неясен вопрос об экологии бисфер. С одной стороны, они ведут себя как стенофациальные бентические формы, так как обладают избирательной способностью в отношении грунта (их скопления встречаются в основном в обломочных известняках малевского горизонта Русской платформы). С другой стороны, тонкая хрупкая стенка как будто противоречит их жизни в условиях подвижной водной среды. Ранее нами высказывалось предположение, что почти идеально круглая обтекаемая форма, при которой

раковинки легко перекатывались по дну, предохраняла их от поломки. Возможно и другое объяснение их приуроченности к обломочным известнякам. Та же круглая форма и тонкая стенка наводит на мысль, что бисферы жили не на дне, а в придонном слое воды, а их скопления в обломочных фациях малевского горизонта объясняются чувствительностью к кислородному режиму: они предпочитали возможно селиться в толще воды мелководной зоны бассейна, хорошо аэрируемой благодаря перемешиванию воды.

Таким образом, бисферы отличались по своим экологическим особенностям от других однокамерных фораминифер и относятся скорее к стенофациальным формам.

ВЫВОДЫ

Сбобщая литературные данные, а также результаты наших исследований, можно сделать следующие выводы об экологии палеозойских фораминифер.

1. Эврибионтные виды широко распространены как горизонтально, так и вертикально. Приспособленность к различным условиям дает им возможность широко расселяться в пространстве и существовать длительное время. Однокамерные фораминиферы родов: *Parathurammina*, *Archaesphaera*, *Vicinesphaera*, появляясь в нижнем девоне, а паратураммины даже в силуре (Липина, 1960), проходят через весь девон и нижний карбон, причем в среднем девоне встречаются уже те же виды, что и в турнейском ярусе. Территориально они тоже распространены широко. Так, в пограничных слоях девона и карбона вицинисферы и архесферы встречаются на Русской платформе даже к западу от полосы отсутствия турнейских отложений, т. е. в условиях ненормальной солености, где другие фораминиферы отсутствуют (Рейтлингер, 1960).

2. В начале появления той или иной группы фораминифер последняя, в большинстве случаев, стенофациальна. Формы из этой группы обитают только в благоприятных условиях, но зато в этих условиях завладевают пространством, расселяются в массовых количествах и вытесняют эврифациальные формы. С течением времени, эти группы распространяются все шире, занимая ареалы с несколько иными физико-географическими условиями и вырабатывая соответственные приспособления к новой среде. Постепенно амплитуда условий обитания становится все больше, адаптация расширяется и данная группа превращается из стенофациальной в группу в значительной степени эврифациальную. В свою очередь, когда происходит новая смена условий, появляется новая, более приспособленная к изменившимся условиям группа фораминифер, которая вытесняет описанную выше группу, ставшую эврифациальной. Ярким примером этого положения могут служить эндотириды. В пограничных слоях и в турнейском ярусе они являются стенофациальной группой. В визейское время эндотириды переживают период своего расцвета. Они уже частично приспособились к более разнообразным условиям существования и среди них появились эврифациальные виды. Так, Д. М. Раузер-Черноусова (1948 а, б) указывает, что эндотиры группы *Endothyra* (-*Plectogyra*) *omphalota* var *minima* Raus. и *Endothyra* (-*Endothyranopsis*) *crassa* Raus. являются в визейском ярусе эврифациальными, в то время как остальные формы более стенофациальны. Н. Е. Бражникова и П. Д. Потиевская (1950) отмечают, что консервативные, медленно эволюционирующие группы мелких эндотир (-плектогир) живут в неблагоприятных условиях мелкого, застойного, лагунного типа бассейна (в частности, мелкая *Endothyra* (-*Plectogyra*) ex gr. *brady* (Mikh.). В благоприятных же условиях открытого нормально соленого морского бассейна обитают крупные *Endothyra* (-*Globoendothyra*) ex gr. *globulus* Eichw. Таким образом, в визейском ярусе эндотириды дифференцируются на стено- и

эврифациальные виды и роды. Средний карбон — начало периода угасания эндотирид. Последние становятся уже относительно древней, целиком эвригионтной группой (Рейтлингер, 1950).

Об отношении к фациям турнейеллид в процессе их исторического развития пока имеется меньше данных, чем по эндотиридам, так как это сравнительно новая, еще мало изученная группа фораминифер. Но, по-видимому, они ведут себя так же. Так, в турнейском ярусе турнейеллиды являются стенофациальной группой фораминифер и их виды имеют довольно узкое вертикальное распространение. Об их поведении в визейском ярусе данных нет. В среднем карбоне гаплофрагмины, которые, по-видимому, представляют собой дальнейшее развитие турнейеллид, относятся Е. А. Рейтлингер (1950) к группе малоизменчивых, обычно эвригионтных форм с широким вертикальным и территориальным распространением.

3. Отмеченное Д. М. Раузер-Черноусовой и Е. Л. Кулик (1949) исчезновение молодых стенофациальных форм во второй половине цикла при ухудшении условий и большем постоянстве их при тех же условиях во второй половине следующего цикла (связанное с тем, что они становятся более эврифациальными) наблюдается также и в турнейском ярусе. Эндотириды и турнейеллиды исчезают во второй половине лихвинского цикла (малевский горизонт), затем снова появляются в самом конце цикла (упинский горизонт), но уже измененные, затем господствуют в начале чернышинского цикла и вплоть до визейского яруса уже больше не исчезают. Во втором чернышинском цикле турнейского яруса, таким образом, отсутствует этап исчезновения многокамерных фораминифер, соответствующий малевскому горизонту лихвинского цикла. В данном случае это касается всех эндотирид и турнейеллид, а не отдельных родов, как у фузулинид среднего карбона Прикамья, описанных Раузер-Черноусовой и Кулик. По-видимому, это объясняется тем, что турнейский век и время отложения пограничных слоев девона и карбона представляют собой начало крупнейшего этапа развития многокамерных спирально-свернутых фораминифер с известковой секреционной стенкой, т. е. начало всего каменноугольного, если так можно выразиться, «макроцикла». Поэтому в это время все многокамерные фораминиферы упомянутого типа являются молодыми стенофациальными формами.

4. Об отношении палеозойских фораминифер к различным факторам среды можно сказать следующее.

Г л у б и н а, по мнению многих авторов (Norton, 1930; Höglund, 1947; Щедрина, 1956), является ведущим фактором в распределении современных фораминифер, так как все остальные факторы (соленость, температура, содержание кислорода и т. д.) зависят от глубины. В современных морях мелководная фауна — в основном известковая, глубоководная — агглютинированная (Саидова, 1959; Щедрина, 1956). Однако палеозойские фораминиферы за редким исключением сравнительно мелководны. Так, по Г. Д. Киреевой (1958), глубина, на которой обитали фораминиферы верхнекаменноугольного бассейна Донбасса, не превышала 100 м. Ту же мысль высказывает и Раузер-Черноусова (1950) по отношению к фораминиферам верхнекаменноугольного и нижнепермского бассейнов района Ишимбая. Наш материал подтверждает выводы об отсутствии фораминифер в глубоководных отложениях и о наиболее благоприятных для них условиях мелководья открытого морского бассейна. В этих условиях наблюдается богатый комплекс стенофациальных фораминифер. При некотором углублении бассейна встречаются только эврифациальные однокамерные фораминиферы, при значительном углублении они исчезают совсем.

Тесно связан с глубиной х а р а к т е р г р у н т а. С другой стороны, с характером грунта не менее тесно связан еще один фактор — д в и ж е н и е в о д ы. В ископаемом материале наиболее четко видно влияние именно этих факторов на фораминифер. На твердом субстрате развиваются

прикрепленные формы; песчано-галечный субстрат, характеризующий условия подвижной водной среды, способствует выработке различных признаков укрепления скелета (укрупнение, утолщение стенок, появление дополнительного скелета, округлость формы); на илистых грунтах селятся мелкие тонкостенные уплощенные формы. Такие изменения морфологии раковины в связи с характером грунта и движения воды отмечаются всеми авторами независимо от геологического возраста описываемых отложений, в том числе и для палеозоя (Бражникова и Потиевская, 1950 — для визейских отложений; Раузер-Черноусова и Кулик, 1949 — для среднего карбона; Киреева, 1958; Липина, 1949; Раузер-Черноусова, 1950 — для верхнего карбона и нижней перми). Наши данные вполне подтверждают эти выводы: квазиэндотиры крупнозернистых обломочных известняков зоны *Quasiendothyra kobeitusana* обладают всеми перечисленными выше свойствами укрепления скелета.

С о л е н о с т ь — важный фактор в распределении фораминифер. Последние весьма чувствительны к этому фактору и могут хорошо развиваться только в условиях нормальной солености. Даже слабое изменение солености в ту и другую сторону ведет за собой заметные изменения раковин фораминифер: уменьшение размеров, утонение и хитинизацию стенки, отсутствие дополнительного скелета (Долгопольская и Паули, 1931; Киреева, 1958). Колебания солености вызывают неправильности в форме раковины (Rhumbler, 1909). В турнейском ярусе и верхнем девоне исследованного района соленость морского бассейна была, по-видимому, почти всюду нормальной. В доломитах, отражающих условия повышенного содержания солей магния, фораминифер не обнаружено.

Т е м п е р а т у р а воды оказывает влияние на состав стенки раковин фораминифер и на характер дополнительного скелета. Колебания температуры, так же как и колебания солености, имеют отрицательную роль для фораминифер. Несколько расходятся данные о влиянии температуры на размеры раковины. Некоторые исследователи современных фораминифер (Rhumbler, 1909) констатируют уменьшение размеров с повышением температуры. Ископаемый материал (так же как и более поздние данные по современным фораминиферам) не подтверждает этого вывода. В палеозое отложения теплых морей с обильным карбонатом кальция содержат обычно комплекс крупных толстостенных известковых фораминифер. Это подтверждается и на нашем материале.

В девоне и карбоне явно холодноводная фауна фораминифер пока не обнаружена, так как территория Советского Союза, по-видимому, отличалась в это время теплым климатом. Поэтому влияние значительного изменения температур на фораминифер этого возраста не изучено, если не считать отсутствия фораминифер в глубоководных и следовательно, по-видимому, холодноводных отложениях. Однако есть некоторые данные о влиянии небольшого изменения температуры. Так, Г. Д. Киреева (1958) считает, что небольшое повышение температуры в морском бассейне швагеринового времени способствовало образованию массивного скелета у швагерин, лагенид и текстуляриид. О. А. Липина (1949) отмечает, что эндотиры, глобивальвулины и брэдины верхнего карбона и нижней перми района Ишимбайских погребных массивов приурочены к областям с более высокой температурой, а гломоспиры и толипаммины — к областям с более низкой температурой.

Г а з о в ы й р е ж и м, б и о х и м и з м и п и т а т е л ь н ы й р е ж и м, по-видимому, являются важными факторами в жизни фораминифер, но они еще плохо изучены, особенно для ископаемого материала. Это объясняется тем, что изменения этих факторов не всегда отражаются на характере осадка. Известно только, что отложения застойных бассейнов с явным дефицитом кислорода фораминифер не содержат или содержат очень обедненный комплекс, главным образом пелагических форм. О неблагоприятном

влиянии недостатка кислорода на фораминифер говорят косвенные данные, а именно: уменьшение количества фораминифер в застойной, обедненной кислородом фазе вторых половин циклов осадконакопления. Так, Д. М. Раузер-Черноусова и Е. Л. Кулик (1949), изучив среднекаменноугольные отложения Прикамья, пришли к выводу, что вторые половины циклов характеризуются слабым или отсутствующим видообразованием и обеднением по числу родов и видов фузулинид. Той же точки зрения придерживается и Е. А. Рейтлингер (1950) в отношении мелких фораминифер. То же наблюдается и в верхнем карбоне и перми. Д. М. Раузер-Черноусова (1953) считает, что для вторых фаз циклов, обедненных фораминиферами, характерны ослабление выносов рек, замедление осадконакопления, изменение химизма бассейна под влиянием преобладающего химического выветривания на прилежащей суше и ухудшение пищевых ресурсов. Об обеднении фораминифер во вторых фазах цикла говорит также Луньяк (1953).

Для пограничных слоев девона и карбона и для турнейского яруса указанная закономерность была отмечена в предшествующей работе автора (Липина, 1960): «вторые половины лихвинского цикла (малевский и упинский горизонты) и чернышинского цикла (кизеловский горизонт Русской платформы) характеризуются ухудшением физико-географических условий и обеднением фораминифер по сравнению с начальными фазами циклов (зона *Quasiendothyra kobeitusana* и черепетский горизонт)».

Очевидно, немалую роль в распределении фораминифер играет с к о р о с т ь о с а д к о н а к о п л е н и я. По одним данным (Раузер-Черноусова и Кулик, 1949), наиболее благоприятна для фораминифер умеренная скорость осадконакопления, по другим (Миклухо-Маклай, 1955) — медленное осадконакопление. Иногда, по-видимому, замедление осадконакопления играет отрицательную роль в сохранности фораминифер. Ж. Аррениус (Arrhenius, 1950) считает, что при замедлении осадконакопления илоядные организмы успевают перерабатывать раковины фораминифер и они находятся в танатоценозе в давленом состоянии. Быстрое осадконакопление обычно считается неблагоприятным для фораминифер на том основании, что для крупнозернистых осадков характерны обедненные комплексы. Однако в пограничных слоях девона и карбона Урала в крупнозернистых осадках распространено довольно богатое сообщество квазиэндотир. Видимо здесь действовали какие-то другие факторы, перевешивавшие темп осадконакопления, благодаря чему он не играл решающей роли. В областях с замедленным осадконакоплением селятся обычно прикрепленные формы фораминифер (Раузер-Черноусова и Кулик, 1949; Рейтлингер, 1950).

5. Оптимальные условия для жизни фораминифер, очевидно, не были стабильными на протяжении всей геологической истории и несколько менялись по мере изменения и развития самих фораминифер. Например, наиболее благоприятная для фораминифер глубина бассейна, так же как амплитуда глубин, на которых могли жить фораминиферы, по-видимому, увеличивалась с течением времени. Так, во время отложения пограничных слоев между девоном и карбоном обилие стенофациальных фораминифер наблюдается в мелководье отмелей с песчаным и галечным субстратом. Крупнозернистый осадок не является препятствием для них. В дальнейшем, в среднем и верхнем карбоне максимум фораминифер и, в частности стенофациальных форм, перекочевывает в зону детритусовых известняков более глубокого открытого моря; прибрежные же условия с крупнозернистым субстратом становятся мало благоприятными для фораминифер (Липина, 1949; Раузер-Черноусова и Кулик, 1949; Раузер-Черноусова, 1950; Рейтлингер, 1950; Киреева и Максимова, 1959). Если в палеозое ареал обитания фораминифер ограничивался мелководными зонами моря, то в дальнейшем они завоевывают все более глубокие области, и современные фораминиферы распространились уже на абиссальные глубины.

6. Характер приспособления фораминифер к различным фактором среды оставался, по-видимому, в ряде случаев неизменным на протяжении истории развития фораминифер, например влияние движения воды на морфологию раковины. Во все геологические времена при сильном движении воды вырабатывались различные способы укрепления раковины (дополнительный эндоскелет, утолщение стенок, клубкообразная форма), а в спокойных затишных условиях преобладали мелкие тонкостенные уплощенные формы.

7. Как вывод из всего изложенного выше, можно сказать, что распределение фораминифер в разрезе и уровень, на котором появляется тот или иной комплекс, тесно связаны с характером фаций. Комбинация трех факторов — эволюционное развитие, влияние физико-географических условий, выраженное или не выраженное в составе осадка, и миграция — создают особенности в вертикальном и горизонтальном распределении фораминифер. Каждый из этих трех факторов необходимо учитывать при расшифровке биостратиграфии любого разреза и сравнении его с соседними разрезами при построении палеогеографических схем, а также при разборе развития тех или иных систематических категорий.

ЛИТЕРАТУРА

Бражникова Н. Е. и Потиевская П. Д. До вивчення зміні фауни форамініфер в залежності відфаціальних умов.— Геологічний журнал АН УРСР, 1950, вип. 2.

Быкова Е. В. и Поленова Е. Н. Фораминиферы, радиолярии и остракоды девона Волго-Уральской области.— Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, новая серия, 1955, вып. 87.

Вашичек Милослав. Задачи палеонтологии в области изучения осадочных месторождений полезных ископаемых.— Бюлл. Моск. об-ва испытат. природы, отд. геол., 1955, т. XXX (6).

Долгопольская М. А. и Паули В. М. Foraminifera Черного моря района Карадагской биологической станции.— Труды Карадагск. биол. ст. Моск. об-ва испытат. природы, 1931, вып. 4.

Калашников Н. В. К вопросу о палеоэкологии и фациальных условиях турнейского яруса бассейна р. Подчерем.— Труды Коми фил. АН СССР, 1957, вып. 5.

Киреева Г. Д. Некоторые экологические морфы швагерин бахмутской котловины.— «Вопросы микропалеонтологии» 1958, № 2.

Киреева Г. Д. и Максимова С. В. Фациальные изменения известняков свит C_2^5, C_2^6, C_2^7 Донецкого бассейна.— Труды Всес. н.-и. ин-та природных газов, 1959, вып. IV.

Киреева Е. А. К вопросу о связи фораминифер с определенными типами осадочных пород.— Научный ежегод. Саратовск. ун-та за 1955 г., геол. отд. 1959, № 6.

Крашенинников В. А. Стенофациальные и эврифациальные виды фораминифер.— Труды Всес. н.-и. геол.-развед. нефт. ин-та, 1958, вып. IX, Палеонтологический сб. № 2.

Липина О. А. Распределение мелких фораминифер в различных фациях верхнекаменноугольных и артинских отложений Башкирских погребенных массивов.— Изв. АН СССР, серия геол., 1949, № 3.

Липина О. А. Граница девона и карбона в восточной части Русской платформы и на западном склоне Южного Урала.— Труды Всес. научно-исслед. геол.-развед. нефт. ин-та, 1959а, вып. XIV.

Липина О. А. Находка фораминифер в силуре и ордовике Сибири.— Докл. АН СССР, 1959 б, т. 128, № 4.

Липина О. А. Стратиграфия турнейского яруса и пограничных слоев девонской и каменноугольной систем восточной части Русской платформы и западного склона Урала.— Труды Геол. ин-та АН СССР, 1960, вып. 14.

Логвиненко Н. В. и Решетняк Н. Д. О фациях карбонатной толщи нижнего карбона юго-западной части Донецкого бассейна.— Уч. зап. геол. фак-та Харьковск. ун-та, 1956, т. 13.

Луньяк И. А. Учет фациальной зависимости фауны фораминифер при корреляции разрезов верхнего карбона.— Материалы палеонтол. совещания по палеозою. 14—17 мая 1951 г. Изд-во АН СССР, 1953.

Максимова С. В. О некоторых мелководных известняках нижнего карбона Кузнецкого бассейна.— Труды ин-та нефти АН СССР, 1956, т. VII.

Малахова Н. П. К экологии нижнекаменноугольных гломоспир Урала.— Докл. АН СССР, 1955, т. 105, № 5.

Миклухо-Маклай А. Д. Некоторые вопросы палеоэкологических исследований морских фаун палеозоя.— Вестник ЛГУ, 1955, № 1.
Раузер-Черноусова Д. М. Стратиграфия визейского яруса южного крыла Подмосковного бассейна по фауне фораминифер.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, 1948а, вып. 62, геол. серия, № 19.
Раузер-Черноусова Д. М. Нижнекаменноугольные эндотиры группы *Endothyra crassa* Brady и близкие к ним формы.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, 1948б, вып. 62, геол. серия, № 19.
Раузер-Черноусова Д. М. Фации верхнекаменноугольных и артинских отложений Стерлитамакско-Ишимбайского Приуралья (на основе изучения фузулинид).— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, 1950, вып. 119, геол. серия, № 43.
Раузер-Черноусова Д. М. Периодичность в развитии фораминифер верхнего палеозоя и ее значение для расчленения и сопоставления разрезов.— Сб. «Материалы палеонтологического совещания по палеозою», 1951. Изд-во АН СССР, 1953.
Раузер-Черноусова Д. М. и Кулик Е. Л. Об отношении фузулинид к фациям и о периодичности в их развитии.— Изв. АН СССР, серия геол., 1949, № 3.
Рейтлингер Е. А. Фораминиферы среднекаменноугольных отложений центральной части Русской платформы.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, 1959, вып. 126, геол. сер. № 47.
Рейтлингер Е. А. Характеристика озерских и хованских слоев по микроскопическим органическим остаткам.— Труды Геол. ин-та АН СССР, 1960, вып. 14.
Саидова Х. М. Распределение фораминифер в донных отложениях и палеогеография Северо-Западной части Тихого океана.— Докл. АН СССР, 1959, т. 129, № 6.
Щедрина З. Г. Итоги изучения фауны фораминифер морей СССР.— «Вопросы микропалеонтологии», 1956, № 1.
Arrhenius G. Foraminifera and deep sea stratigraphy.—Science, 1950, v. 111, № 2881.
Elias M. Depth of deposition of the Big Blue (late Paleozoic) sediments in Kansas.— Bull Geol. Soc. America, 1937, v. 48, № 3.
Höglund H. Foraminifera in the Gullmar Fjord and the Skagerak.— Zool. Bidrag fran Uppsala, 1947, v. 28.
Jessen W. Allgemeine Erkenntnisse aus feinstratigraphisch erarbeitet Faunen und Sediment zyklen des Ruhrkarbons.— Geol. Rundschau, 1956, Bd. 45, № 1.
Norton R. D. Ecologic relations of some Foraminifera.— Bull. Scripps. Inst. Oceanogr. Techn. Ser., 1930, v. 2, № 9.
Reichelt. H. Das Ergebnis neuerer stratigraphischer Untersuhcungen unter besonderer Berücksichtigung der Mikrofauna im oberen Westfal A der Zeche Friedrich Heinrich am linken Niederrhein.— Z. Deutsch. geol. Ges., 1955 (1956), Bd. 107.
Rhumbler L. Die Foraminiferen (*Thalamophoren*) der Plancton-Expedition. (Zugleihc Entwurt eines natürlichen Systems der Foraminiferen auf Grund selektionistischer und mechanisch-physiologischer Factoren.)— Ergebn. d. u. Plancton-Exped. des Humbold-Stiftung. Bd. 3. Kiel. u. Leipzig., 1909.
Stach E. Eine Foraminifere im Brandschiefer des Ruhrflözes Wellington.— Z. Dtsch. Geol. Ges., 1955 (1956), Bd. 107.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АКАДЕМИИ НАУК СССР
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 5 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1961 г.

В. А. КРАШЕНИННИКОВ

(Геологический институт Академии наук СССР)

О НЕКОТОРЫХ МЕЛКОВОДНЫХ И «ГЛУБОКОВОДНЫХ» ФОРАМИНИФЕРАХ МИОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПОДОЛИИ

В предыдущем (четвертом) номере «Вопросов микропалеонтологии» нами было рассмотрено изменение комплексов фораминифер в ритмах осадконакопления и их площадное распределение в верхнетортонских отложениях Подолии. Настоящая статья служит как бы иллюстрацией к предыдущей работе. Здесь дается описание фораминифер из мелководных и «глубоководных» отложений тортона Подолии, однако лишь тех из них, которые являются новыми видами или же недостаточно полно освещены в микропалеонтологической литературе. Особое внимание уделено внутривидовой изменчивости некоторых фораминифер.

Материалом для предлагаемого исследования послужили образцы, собранные при полевых работах на территории Подолии (Хмельницкая обл. УССР) в 1947, 1956—1957 гг. Голотипы и оригиналы описанных видов хранятся в Геологическом институте Академии наук СССР, коллекция № 3459. Рисунки фораминифер выполнены А. Н. Макаревич.

МЕЛКОВОДНЫЕ ФОРАМИНИФЕРЫ

Состав фораминифер в мелководных (глубины порядка 30—50 м) песчаных и песчано-глинистых отложениях Подолии чрезвычайно разнообразен, различны и встречающиеся палеоценозы фораминифер — эльфидиидовый, астеригериновый, дискорбисово-цибицидесовый, милиолидовый (Крашенинников, 1959, 1961). Исключительно своеобразен и интересен милиолидовый палеоценоз, состоящий в основном из милиолид, пенероплид, альвеолинид, прикрепляющихся нубекулярий и планорбулин. Нередкая приуроченность этого палеоценоза к средним частям ритмов осадконакопления (затишная фаза), наличие фораминифер с хрупким однорядным отделом или тонкой стенкой раковины, присутствие прикрепляющихся форм — все указывает на более спокойный гидродинамический режим обитания фораминифер, когда ослабевала волноприбойная деятельность водных масс, грунт становился достаточно закрепленным и неподвижным и, по-видимому, уменьшался принос терригенного и детритусового материала. Большое количество милиолид и альвеолинид из мелководных отложений Подолии описаны М. Я. Серовой (1955). К ним можно добавить еще несколько представителей родов: *Borelis*, *Hauerina*, *Nodobacullariella*, *Sigmoilina*, хотя этим, конечно, не исчерпывается список милиолид и альвеолинид из верхнего тортона Подолии.

СЕМЕЙСТВО MILIOLIDAE

Род *Hauerina* d'Orbigny, 1839

Hauerina pseudoplana, sp. nov.

Табл. I, фиг. 1а, б

Голотип — № 3459/1 происходит из верхнетортонских отложений Хмельницкой обл. (с. Циковка).

Описание. Раковина средних размеров, дисковидная, очень сильно сжатая с боков, с плоско-вогнутыми боковыми сторонами, вытянуто-овальная с устьевой стороны. Периферический край острый, слегка килеватый. Камеры начальных оборотов располагаются по квинквелокулиновому типу, имеют вид узких изогнутых полос. Поздние камеры нарастают спирально, по три в обороте, примерно равной длины. Они сильно сжаты с боков, изогнуты, сравнительно слабо охватывают предыдущие камеры; благодаря этому в вогнутой центральной части раковины наблюдается до 5—8 более ранних камер. Септальные швы широкие, плоские, двуконтурные. Устье ситовидное, выпуклое, узко треугольной формы, расположено на суженном конце камеры. Стенка фарфоровидная тонкая, матово просвечивающая.

Размеры: диаметр 0,75—0,55, ширина 0,09—0,07 мм.

Изменчивость. К изменчивым признакам вида относится длина камер и характер периферического края: по длине камеры либо равны между собой, занимая треть оборота, либо последняя камера несколько превышает предыдущие; периферический край варьирует от острого до острого килеватого.

Сравнение. Наиболее близким морфологически видом является *Hauerina plana* Ser. Описываемый вид отличается от него главным образом значительно меньшей инволютностью последних камер (в связи с чем хорошо видны ранние камеры), равной длиной камер последнего оборота (по 1/3 оборота) и килеватостью периферического края.

Возраст и местонахождение. Сравнительно редкий вид (10 экз.) верхнетортонских отложений Подолии (села: Китай-город, Врублевцы, Циковка).

Род *Nodobaculariella* Cushman et Hanzawa, 1937

Nodobaculariella podolica Didkowski

Табл. I, фиг. 2, 3

1952. *Nodobaculariella podolica*. Богданович, Милиолиды и пенероплиды, Труды Всес. нефт. н.-и геол.-развед. ин-та, новая серия, вып. 64, стр. 186, табл. XXVII, рис. 8, 9а, б.

Описание. Раковина овальная, сжатая с боковых сторон, косо усеченная на устьевом конце и округло-угловатая в основании за счет выступающего устьевого ободка предпоследней камеры, с округлым периферическим краем. Камеры располагаются клубкообразно по две в обороте. Снаружи обычно видны три камеры, причем средняя выступает в виде узкой полоски. Нередко краевые камеры полностью объемлют предыдущие, и снаружи видны две камеры. Расположение их в этом случае становится неясно спиральным. Камеры имеют форму коротких, утолщенных, слабо изогнутых трубок, раструбообразно расширенных в устьевой части. Овальное, слегка наклонное устье снабжено утолщенным ободком. Фарфоровидная стенка покрыта овальными углубленными ямками, группирующимися в продольные ряды.

Размеры: длина 0,9—0,6, ширина 0,4—0,3 мм. Ширина особей с «флинтиновым» расположением камер достигает 0,65 мм.

Изменчивость. Описанная выше форма строения раковины является наиболее обычной (внешний вид ее соответствует клубкообразному отделу раковины, изображенной на табл. I, фиг. 2). Наряду с ней в виде единичных экземпляров могут встречаться две другие формы. Первая характеризуется наличием однорядного отдела (табл. I, фиг. 2), вторая — спиральным расположением камер по три в обороте (табл. I, фиг. 3). С формальной точки зрения, основываясь на расположении камер, мы должны были бы отнести первую форму *Nodobacullariella podolica* с однорядным отделом к какому-то «артикулиноподобному» роду (если, конечно, не учитывать современных нодобакуляриелл с однорядным отделом), а вторую форму — к роду *Flintina*. Однако видовые признаки (сетчатая поверхность стенки, контуры камер, устьевой ободок и т. д.) не оставляют сомнения в том, что мы имеем дело с экземплярами одного и того же вида, что существование трех форм строения раковины *N. podolica* объясняется внутривидовой изменчивостью. Нужно отметить, что подобного типа изменчивость наблюдается и у других представителей *Nodobacullariella*. Так, часто встречающийся в миоценовых отложениях вид *N. sulcata* (Reuss) был описан Рёйссом (Reuss, 1850) под наименованием *Articulina sulcata* на основании присутствия однорядного отдела раковины. Морфологические признаки двух рассмотренных уклонений (однорядный отдел, спиральное расположение камер по три в обороте) возникали у единичных экземпляров миоценовых нодобакуляриелл и не являлись генетически закрепившимися в процессе отбора. Поэтому эти признаки не имеют таксономического значения для миоценовых нодобакуляриелл. Можно предполагать, что возникновение их у отдельных особей представляет результат воздействия окружающей среды обитания на микроорганизм, у которого появлялись полезные для данных условий приспособительные признаки. С течением геологического времени они могли закрепиться. Действительно, современные виды *Nodobacullariella* обычно характеризуются наличием одной—двух камер прямолинейного однорядного отдела. Не исключено, что здесь этот признак приобретает значение для систематики, и современные нодобакуляриеллы с однорядным отделом следует обособить в пределах рода как подрод. Что же касается спирального расположения камер по типу «флинтина», то каких-либо сведений о подобных нодобакуляриеллах не имеется [1]. Очевидно, эта форма строения раковины не выходит за пределы внутривидовой изменчивости.

Сравнение. Легко отличается от прочих видов *Nodobacullariella* сетчатой скульптурой поверхности стенки.

Возраст и местонахождение. Нередко встречается в основании верхнетортонских отложений по всей территории Подолии.

Оригиналы № 3459/2 и № 3459/3 происходят из верхнего тортона Хмельницкой обл. УССР (села Китай-город и Новая Гута).

Род *Sigmoilina* Schlumberger, 1887

Sigmoilina (?) aff. *mediterranensis* Bogdanowicz

Табл. I, фиг. 4а, б, в

Описание. Раковина средних размеров, овальная, с уплощенными или слабо выпуклыми боковыми сторонами, в основании закругленно-угловатая, устьевой конец усеченный, вытянутый в очень короткое горлышко.

[1] В пределах некоторых видов *Nodobacullariella* (в том числе и *N. podolica*) отмечаются особи с клубкообразным («квинквелокулиновым») и спиральным (но не «флинтиновым») расположением камер. Изменение характера навивания камер А. К. Богданович (1952) объясняет полиморфизмом, связанным с чередованием поколений.

В поперечном сечении раковина овальная с округлым периферическим краем. Расположение камер неясно квинквелокулиновое, плохо наблюдается из-за мелких нечетких швов и шероховатой поверхности стенки. В наружном обороте содержится 4—5 камер. На слабо выпуклой стороне видно 3—4 камеры, на уплощенной — 3 камеры. Камеры имеют форму изогнутых трубок, расширенных в основании и суживающихся в короткое горлышко в устьевой части. Устье в виде небольшого округлого отверстия. Стенка агглютинированная, состоит из кварцевых и карбонатных песчинок, чешуек слюды, обломочков раковин, скрепленных известковым цементом.

Размеры: длина 1,1—0,70, ширина 0,67—0,50, толщина 0,28—0,18 мм.

Изменчивость. Встреченные экземпляры довольно постоянны в своих признаках. Благодаря изгибу в устьевой части последняя камера может принимать s-образную форму. Варьирует глубина септальных швов, количество агглютинированного материала и положение горлышка (слабо наклонное или прямое).

Сравнение. По расположению камер описываемый вид следовало бы отнести к роду *Quinqueloculina*, немногочисленные представители которого с агглютинированной стенкой отличаются от него целым рядом видовых признаков. Однако в миоценовых отложениях Крымско-Кавказской области существует вид *Sigmoilina mediterranensis* Bogd., расположение камер у которого сильно варьирует от сигмоилинового до квинквелокулинового. Наши верхнетортонские экземпляры обнаруживают значительное морфологическое сходство с «квинквелокулиновыми» особями *S. mediterranensis* из синхроничных отложений конкского горизонта Северного Кавказа. Вместе с тем, отсутствие в материале «сигмоилиновых» особей делает весьма предположительным родовое определение. Не исключено, что дальнейшее изучение более обширного материала заставит отнести рассматриваемый вид к новому виду рода *Quinqueloculina*.

Возраст и местонахождение. Сравнительно редкий вид (встречено 15 экз.) верхнего тортона Подолии (села Врублевцы, Приворотье, Балин и др.).

Оригинал № 3459/4 происходит из верхнего тортона Хмельницкой обл. УССР (сел. Врублевцы).

СЕМЕЙСТВО ALVEOLINIDAE

Род *Borelis* Montfort, 1808

Borelis rotellus (d'Orbigny)

Табл. I. фиг. 5а, б

1846. *Orbiculina rotella*. D'Orbigny, Foraminifères fossiles du Bassin tertiaire de Vienne, p. 142, t. VII, fig. 13,14.

1958. *Borelis rotella*. Венглінський, Форамініфери міоцену Закарпаття, стр. 129, табл. XXVII, рис. 5,6 [1].

Описание. Раковина в виде утолщенного диска, с уплощенными боковыми сторонами и широко-округлым периферическим краем, сильно сжата по оси навивания, полностью инволютная. В последнем обороте насчитывается 5—6 низких, сравнительно широких, треугольных сбоку камер, подразделенных дополнительными перегородками на вторичные мелкие камерки (10—12 в каждой камере). Поверхность камер покрыта продольными

[1] В данной работе дается сокращенная синонимика. Приводится ссылка на первое описание вида и на первоначальное описание его из неогеновых отложений СССР, если таковое имеется.

бороздками. Септальные швы отчетливые, слабо углубленные. Округлые устьевые отверстия расположены в основании устьевой поверхности, число их соответствует количеству дополнительных камерок. Стенка фарфоровидная, утолщенная.

Размеры: диаметр 0,70—0,50, толщина 0,25—0,20 мм; диаметр раковины обычно в 2—$2^1/_2$ раза превышает толщину.

Изменчивость. Признаки вида меняются в незначительной степени. Число камер в последнем обороте варьирует от 5 до 6; септальные швы либо углубленные, либо почти плоские; иногда намечается мелкое пупочное углубление.

Сравнение. От прочих видов *Borelis* со вздутой сферической раковиной или вытянутой по оси веретеновидной, рассматриваемый вид легко отличается сильно сжатой по оси навивания дисковидной раковиной.

Возраст и местонахождение. Немногочисленные экземпляры (восемь) в нижней части верхнетортонских отложений Подолии (села Смотрич, Новая Гута, Печера и др.). И. В. Венглинским найден в верхах нижнего тортона Солотвинской впадины.

Оригинал № 3459/5 происходит из верхнего тортона Хмельницкой обл. УССР (с. Новая Гута).

ПРИКРЕПЛЯЮЩИЕСЯ ФОРАМИНИФЕРЫ

Особую группу среди мелководных фораминифер верхнего тортона Подолии составляют прикрепляющиеся фораминиферы. Они также обитали преимущественно на небольших глубинах (порядка 30—50 м), но в своем распространении тесно связаны с наличием твердого грунта или какого-либо плотного субстрата. При наличии последнего они могли опускаться на несколько бо́льшие глубины, нежели многие другие мелководные фораминиферы. К прикрепляющимся фораминиферам относятся *Nubecularia tortonica* sp. nov., *Planorbulina mediterranensis* d'Orb., *Cibicides lobatulus* (W. et Jac.). К ним, по-видимому, можно причислить и *Conorbina miocenica* Krash., описанную нами в предыдущей работе (1958а). Эти прикрепляющиеся виды встречены в трех типах отложений. Первый тип — рифовые водорослевые известняки. Твердый субстрат здесь был образован корками литотамний, постройками мшанок, кораллов и других рифообразующих организмов. Второй тип — песчанистые и песчано-глинистые отложения с милиолидовой ассоциацией фораминифер, которые обитали при затишном гидродинамическом режиме. Субстратом, очевидно, служили несохранившиеся в ископаемом состоянии слоевища водорослей. В песчано-глинистых отложениях с эльфидиидовым палеоценозом фораминифер прикрепляющиеся виды практически отсутствуют. Третий тип — глинистые мелкокомковатые литотамниевые известняки. Субстратом являлись кустистые постройки литотамний, дававшие при отмирании и разрушении мелкие обломки и колонии мшанок.

Следует отметить, что распространение эврифациального *Cibicides lobatulus* (W. et. Jac.) значительно шире, он встречается и в прочих типах отложений (Крашенинников, 1958б). Но в этом случае он обычно является не прикрепленным микроорганизмом, а ползающим бентосным.

СЕМЕЙСТВО OPHTHALMIDIIDAE

Род *Nubecularia* Defrance, 1825

***Nubecularia tortonica* sp. nov.**

Табл. II, фиг. 1а, б, в, г; 2а, б; 3

Голотип —№ 3459/6 происходит из верхнего тортона Хмельницкой обл. УССР (с. Новая Гута).

Описание. Раковина прикрепляющаяся, сильно сплющенная, ле-

пешковидная или в виде стелющихся корочек, с неправильно округлым или овальным контуром. Диаметр превышает толщину в пять — семь раз. Периферический край острый, ровный, слабо лопастной. На нижней плоской стороне хорошо наблюдается спиральное расположение камер. Число оборотов, лежащих в одной плоскости, 3,5—4,5. Возрастание ширины оборотов очень постепенное. Спиральный шов сравнительно неясный. На верхней плосковыпуклой стороне раковины виден последний оборот, состоящий из 5—6 камер. Они имеют вид коротких и сравнительно широких трубок с уплощенной или слегка выпуклой поверхностью. В первом случае септальные швы очень неясные, во втором — отчетливые, углубленные. Устье — овальное или неправильно овальное отверстие на несколько суженном конце камеры. Стенка фарфоровидная, тонкая, матово просвечивающая, на нижней стороне часто обломанная.

Размеры: диаметр 0,95—0,55, толщина 0,18—0,11 мм.

Изменчивость. Подавляющее количество встреченных экземпляров обладает лепешковидной инкрустирующей формой и в этом смысле меняется мало. Варьирует лишь степень выпуклости верхней стороны, глубины септальных швов, контур раковины. Благодаря чисто механическим повреждениям край может быть изрезанным. Однако внешний вид раковины меняется очень сильно, если последние 1—2 камеры образуют однорядный отдел (табл. II, фиг. 3). Раковины с однорядным отделом встречаются в единичных экземплярах. Изменчивость подобного типа известна и у других видов нубекулярий, например у сарматской *Nubecularia novorossica* Karr. et Sinz. (форма «*subnodulus*»).Особенности в строении раковины определяются, очевидно, характером субстрата и самостоятельного значения для систематики не имеют.

Сравнение. Описываемый вид имеет некоторое сходство с нубекуляриями из сарматских отложений юга Европейской части СССР. От *N. cristellaroides* Terq. отличается ровным (не бахромчатым) периферическим краем, в два раза бо́льшим числом оборотов, тонкой стенкой, более отчетливыми камерами. От *N. novorossica* Karr. et Sinz. forma *crustaformis* отличия заключаются в более правильном спиральном расположении камер, большем числе оборотов, тонкой стенке раковины.

Возраст и местонахождение. Обычный вид верхнего тортона Подолии (несколько десятков экземпляров).

Оригиналы № 3459/7 (с. Врублевцы) и № 3459/8 (с. Махово) происходят из верхнего тортона Хмельницкой обл. УССР.

СЕМЕЙСТВО PLANORBULINIDAE

Род *Planorbulina* d'Orbigny, 1826

Planorbulina mediterranensis d'Orbigny

Табл. II, фиг. 4а, б; табл. III, фиг. 1а, б, в; 2

1826. *Planorbulina mediterranensis*. D'Orbigny, Ann . Sci. Nat., v. 7, p. 280, t. 14, fig. 4—6.

Описание. Раковина неправильно-округлая или слегка овальная, плоско-выпуклая, тонкая — диаметр превышает толщину в четыре - пять с половиной раз. Эволютная спинная сторона плоская или вогнутая. На ней наблюдается начальная спиральная часть, расположенная в центре раковины и состоящая из 1,5—2 оборотов. В каждом обороте содержится по 5—8 камер. Далее следуют обороты кольцевой стадии, достаточно отчетливые и правильно расположенные. Обычно число их равно 4—5. Камеры плоские, полукруглые, иногда изогнуто-трапециевидные, неодинаковой величины в пределах оборота, медленно увеличиваются в размерах. Они разделены плоскими двуконтурными слабо изогнутыми швами. Брюшная сторона

слабовыпуклая, инволютная, образованная очень неправильными, пузыревидными камерами, которые как бы наплывают друг на друга. Септальные швы на этой стороне углубленные, причудливо изогнутые. Периферический край заостренный, тонкий. Устья в виде узких отверстий находятся на периферическом крае. Стенка стекловидная, просвечивающая.

Размеры: диаметр 1,0—0,50, толщина 0,18—0,14 мм.

Изменчивость. Варьирует контур раковины (округлый или овальный), форма спинной стороны (плоская или изогнутая), а также форма камер — то правильная, то весьма причудливая.

Сравнение. Благодаря достаточно правильному кольцевому нарастанию камер значительно отличается от прочих видов *Planorbulina*.

Возраст и местонахождение. Обычный вид верхнетортонских отложений Подолии (села Новая Гута, Смотрич, Китай-город, Циковка, Гусятин и др.). Встречено свыше 50 экземпляров.

Оригиналы № 3459/9 (с. Новая Гута), № 3459/10 (с. Врублевцы) и № 3459/11 (с. Циковка) происходят из верхнего тортона Хмельницкой обл. УССР.

СЕМЕЙСТВО ANOMALINIDAE

Род *Cibicides* Montfort, 1808

***Cibicides lobatulus* (Walker et Jacob)**

Табл. III, фиг. 3а, б; 4а, б; табл. IV, фиг. 1а, б; 2а, б

1798. *Nautilus lobatulus*. Walker et Jacob, Adams Essays, Kantmachers Ed. p. 642, t. XIV, fig. 36

1846. *Truncatulina lobatula*. D'Orbigny, Foraminiferes fossiles du Bassin tertiaire de Vienne, p. 168, t. IX, fig. 18—23.

1955. *Cibicides lobatulus*. Серова, Материалы по биостратиграфии Зап. обл. УССР. Госгеолтехиздат, стр. 384, табл. XXIX, фиг. 1—3.

Этот чрезвычайно распространенный вид описан в большом количестве палеонтологических работ, причем неизменно отмечается его широкая внутривидовая изменчивость. Она связана с тем, что *Cibicides lobatulus* ведет как прикрепленный, так и свободный образ жизни, встречается в самых разнообразных типах отложений (Крашенинников, 1958а). Особого внимания заслуживает изменение формы раковины и расположения камер при прикрепленном образе жизни.

По расположению камер можно выделить четыре разновидности *Cibicides lobatulus*. Первая разновидность — вслед за начальной спиральной частью раковины следует однорядный отдел, состоящий из 2—3 прямолинейно расположенных камер. Раковина приобретает вытянутую форму (табл. III, фиг. 3а,б). Вторая разновидность — в начальной части раковины камеры располагаются по нормальной трохоидной спирали. Далее следует прямолинейный отдел, состоящий из двух рядов несколько смещенных относительно друг друга камер. В каждом ряду насчитывается от 2 до 4 камер. Форма раковины удлиненная (табл. IV, фиг. 2а, б). Третья разновидность — камеры нарастают по обычной трохоидной спирали, но на последних стадиях развития направление роста камер меняется на обратное. Раковина принимает округленно-четырехугольное очертание (табл. III, фиг. 4а, б). Четвертая разновидность — в начальной части раковины камеры располагаются по трохоидной спирали, позднее их расположение беспорядочное. Раковина с очень неправильным волнистым контуром (табл. IV, фиг. 1а, б).

С формально морфологической точки зрения экземпляры первой разновидности очень близки к представителям рода *Stichocibicides* Cushman et Bermudez, который характеризуется однорядным нарастанием камер на позд

них стадиях развития. Вторую разновидность следовало бы отнести к роду *Dyocibicides* Cushman et Valentine, имеющему двурядное расположение поздних камер, третью разновидность — к какому-то новому роду, отличительной особенностью которого является изменение направления нарастания камер на обратное, а последнюю разновидность — к роду *Cibicidella* Cushman, для которой типично неправильное расположение поздних камер. Однако морфологические разновидности тортонского *Cibicides lobatulus* (W. et Jac.) являются достаточно редкими по отношению к числу обычных, совместно встречающихся экземпляров этого вида, а именно — единицы на сотню. К тому же обычные видовые признаки (форма камер, характер септальных швов и периферического края, положение устья, пористость стенки и т. д), несмотря на всю их изменчивость, у выделенных четырех морфологических типов столь одинаковы, что не возникает сомнений о том, что мы имеем дело с одним видом — *Cibicides lobatulus* (W. et Jac.). В данном случае изменение формы раковины и расположения камер не выходит за пределы внутривидовой изменчивости и может быть объяснено особенностями прикрепленного образа жизни. Так, на табл. III, фиг. 3а,б, например, хорошо видно, как возникла раковина с однорядным отделом: камеры вытянутого спирального отдела почти охватывают мшанку, а затем продолжают нарастать прямолинейно вдоль «ствола» мшанки. Вероятно, отклонения от обычной формы раковины и расположения камер определялись в значительной мере характером субстрата и механическими препятствиями росту раковины. Следовательно, признак расположения камер в рассматриваемом случае является незакрепившимся, случайным. Он не имеет значения для выделения систематических единиц какого-либо ранга.

Из сказанного выше, конечно, не следует, что вообще не существует родов *Stichocibicides*, *Dyocibicides*, *Cibicidella*. По-видимому, у этих родов особенности в расположении камер (отклонение от спирального навивания у рода *Cibicides*) являются закрепившимися наследственными признаками. Они вполне достаточны для выделения родов фораминифер, близких к *Cibicides*. Наличие же в миоценовых отложениях Подолии особей *Cibicides lobatulus* (W. et Jac.) с анормальным расположением конечных камер показывает возможные пути возникновения генетически более поздних (по отношению к *Cibicides*) родов. Но возникновение этих родов (т. е. закрепление новых признаков) произошло территориально в иных районах и на различных отрезках геологического времени.

Оригиналы происходят из верхнего тортона Хмельницкой обл. УССР: № 3459/12. с. Китай-город, № 3459/13 — с. Приворотье, № 3459/14 — с. Мукша и № 3459/15 — с. Врублевцы.

«ГЛУБОКОВОДНЫЕ» ФОРАМИНИФЕРЫ

«Глубоководные» отложения миоцена Подолии представлены темными глинами с редкими и мелкими комочками багряных водорослей или вообще лишенные их. О глубоководности отложений и приуроченных к ним фораминифер можно говорить, конечно, условно, так как глубины не превышали 50—200 м (судя по спорадическим находкам литотамний)[1]. Они наиболее «глубоководные» для миоценового моря Подолии, но с точки зрения современного процесса осадконакопления образование этих отложений не выходило за пределы шельфа. «Глубоководные» известковистые глины приурочены к территориально небольшим зонам отложения тонких глинисто-карбонатных илов. Они характеризуются чрезвычайно богатым по количеству экземпляров и качественно разнообразным «булиминидовым» и «булиминидо-

[1] Указанные глубины являются максимальными. Возможно, что в действительности они были меньшими, а слабое развитие литотамний связано с неблагоприятными условиями существования — илистым грунтом, отсутствием течений и т. д.

вокассидулиновым» палеоценозом фораминифер (Крашенинников, 1961). Широким распространением в нем пользуются роды: *Bulimina*, *Neobulimina*, *Uvigerina*, *Hopkinsina*, *Virgulina*, *Buliminella*, *Angulogerina*, *Bolivina* в сочетании с хилостомеллидами, лягенидами, кассидулинами, аномалинидами, отдельными представителями полиморфинид, нонионид и роталиид. В виде прослоев глинисто-мергельные отложения с редкими литотамниями встречаются среди более мелководных отложений, занимая обычно средние части ритмов осадконакопления (затишная фаза). Булиминиды здесь также разнообразны, но уже начинают уступать первенствующее положение кассидулинам, аномалинидам, дискорбидам.

Ниже дается описание нескольких характерных для «глубоководных» отложений видов булиминид, полиморфинид, нонионид. Большинство представителей этих семейств из миоценовых отложений смежных районов (Предкарпатье и Закарпатье) уже описаны В. Э. Ливенталь (1953), И. В. Венглинским (1953, 1958), М. Я. Серовой (1955), Л. С. Пишвановой (1958). Мы остановимся на новых или ранее не встреченных на территории СССР видах фораминифер, а также на некоторых широко распространенных видах, учитывая их изменчивость и существенное значение для палеоэкологии.

СЕМЕЙСТВО POLYMORPHINIDAE

Род *Polymorphina* d'Orbigny, 1826

Polymorphina complanata d'Orbigny

Табл. IV, фиг. 3а, б

1846. *Polymorphina complanata*. D'Orbigny, Foraminifères fossiles du Bassin tertiaire de Vienne, p. 235, t. XIII, fig. 25—30

Описание. Раковина средних для рода размеров, ромбоидальной формы с приостренными начальным и устьевым концами, сильно сжатая с боков. Боковые стороны плоские или даже слегка вогнутые. Периферический край узкозакругленный. Удлиненные, слабо объемлющие трубчатые камеры располагаются двурядно, не достигая основания. В пределах каждого ряда насчитывается 6—9 камер, постепенно увеличивающихся в своих размерах. Септальные швы слабо углубленные, едва заметно двуконтурные. Стенка тонкая, гладкая, стекловидная. Устье в виде небольшого конуса на конце последней камеры, лучистость его отчетливая.

Размеры: длина 0,80—0,57, ширина 0,53—0,45; толщина (в устьевой части) 0,11—0,09 мм.

Изменчивость. Признаки вида варьируют в небольших пределах. Наиболее существенно изменение формы раковины — от правильной ромбоидальной до вытянутой эллипсоидной, а также характера боковых поверхностей — от плоских до слегка вогнутых.

Сравнение. От остальных видов *Polymorphina* значительно отличается ромбоидальной сжатой раковиной, плоскими боковыми сторонами, длинными трубчатыми камерами.

Возраст и местонахождение. В виде единичных экземпляров на образец нередко встречается в верхнетортонских отложениях Подолии (села Циковка, Новая Гута, Киселевка и др.). Встречено около 20 экземпляров.

Оригинал № 3459/16 происходит из верхнего тортона Хмельницкой обл. УССР (с. Новая Гута).

Род *Bulimina* d'Orbigny, 1826

Bulimina intonsa Livental

Табл. V, фиг. 1а, б

953. *Bulimina intonsa*. Ливенталь, Труды Львов. геол. об-ва , серия палеонтол., вып. 2, стр. 180, табл. V, рис. 10—12; табл. VI, рис. 1—5.
958. *Bulimina* (?) *intonsa*. Пишванова, Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, вып. IX, Палеонтолог. сб. 2, стр. 266, табл. II, рис. 3а, б.

Описание. Раковина средних размеров, гроздевидная, суженная и слегка приостренная в основании, в устьевой части обычно закругленная. Наибольшая ширина раковины находится ближе к устью. Состоит из 6—7 оборотов спирали, в каждом из которых насчитывается по три камеры. Камеры выпуклые, неправильно-шаровидные. Размеры их возрастают сначала очень постепенно; в последних двух оборотах камеры заметно более крупные, расположение их становится неясно трехрядным. Септальные швы углубленные, четкие. Устье петлевидное. Стенка начальных оборотов густо усеяна короткими шипиками и бугорочками, количество которых постепенно уменьшается. Камеры последних одного-двух оборотов лишены их, стенка становится гладкой.

Размеры: длина 0,55—0,44, ширина 0,28—0,21 мм.

Изменчивость. Существенно изменяется внешняя форма раковины — от короткой и расширенной до удлиненной и сравнительно узкой. У особей первого типа расположение камер отчетливо трехрядное; во втором случае камеры последних двух оборотов расположены менее плотно, в неясно трехрядном порядке. Конечные две камеры иногда почти двухрядные. Очевидно, это обстоятельство заставляет Л. С. Пишванову (1958) отнести *B. intonsa* к роду *Bulimina* со знаком вопроса и отмечать черты сходства с родом *Neobulimina* (тенденция к двухрядности). Как показывает наш материал, появление неясно двухрядного расположения конечных камер у отдельных вытянутых экземпляров следует объяснять внутривидовой изменчивостью. Подавляющее количество экземпляров *B. intonsa* характеризуется обычным для рода *Bulimina* трехрядным винтовым расположением камер. Необходимо отметить, что аналогичное явление — тенденция к двухрядному расположению при быстром раскручивании спирали и увеличении размеров последних камер — наблюдается и у других миоценовых видов *Bulimina*. Например, это можно нередко видеть у вытянутых экземпляров *Bulimina elongata* d'Orb. Но никогда не образуется раковин с четко выраженным двухрядным отделом рода *Neobulimina*.

Из остальных признаков нужно отметить изменение густоты шиповатости начальной половины раковины.

Сравнение. От остальных видов *Bulimina* значительно отличается своеобразной мелкой шиповатостью и грануляцией стенки. Отчетливые удлиненные шипы (как у *B. elongata* d'Orb. var. *subulata* Cushm., *B. aculeata* d'Orb. и т. д.) всегда отсутствуют.

Возраст и местонахождение. Обычный вид (свыше 30 экз.) верхнетортонских отложений Подолии (ст. Ушица, села Циковка, Киселевка, Смотрич и т. д.). Л. С. Пишвановой и В. Э. Ливенталь указывается из косовской свиты (верхний тортон) Предкарпатья.

Оригинал № 3459/17 происходит из верхнего тортона Хмельницкой обл. УССР (с. Циковка).

Род *Neobulimina* Cushman et Wickenden, 1928

Neobulimina firma sp. nov.

Табл. V, рис. 5а, б

Голотип — № 3459/18 происходит из верхнего тортона Хмельницкой обл. УССР (с. Киселевка).

Описание. Раковина небольших размеров, вытянутая в длину, приостренная в основании и усеченная в устьевой части. Нижний трехрядный отдел выражен отчетливо, занимает около $^1/_3$ длины раковины, слегка трехгранный, состоит из трех-четырех оборотов. Камеры этого отдела мелкие, слабо-выпуклые, неправильно-овальной формы, разделенные слегка углубленными септальными швами. Двухрядный отдел более крупный (не менее $^2/_3$ раковины), сжатый с боков, также содержит три-четыре оборота. Размер его камер с самого начала быстро увеличивается, затем возрастание идет очень постепенно. Камеры выпуклые, неправильно-овальные, разделены углубленными септальными швами. В связи с этим контур раковины становится волнистым. Двухрядный отдел несколько перекручен вдоль своей продольной оси. Устье петлевидно, с утолщенной губой, крупное. Стенка стекловидная, пористая, грубоячеистая с поверхности.

Размеры: длина 0,52—0,45, ширина в устьевой части 0,16—0,12 мм.

Изменчивость. Морфологические признаки вида весьма устойчивы. Начальная неясно трехгранная часть может становиться округлой, между двухрядным и трехрядным отделами иногда намечается небольшой пережим. В редких случаях в основании виден маленький стекловидный шипик.

Сравнение. Значительно отличается от известных в литературе видов *Neobulimina* благодаря небольшому трехрядному отделу с намечающимися тремя гранями, удлиненному отчетливому двухрядному отделу, грубояченстой поверхности раковины.

Возраст и местонахождение. В виде единичных экземпляров нередко встречается в отложениях верхнего тортона Подолии (села Цековка, Еленовка, Боришковцы, Вербки и т. д.). Найдено около 25 экземпляров.

Род *Uvigerina* d'Orbigny, 1826

Uvigerina pygmea d'Orbigny

Табл. IV, фиг. 4

1846. *Uvigerina pygmea*. D'Orbigny, Foraminiferes fossiles du bassin tertiaire de Vienne, p. 190, t. XI, f. 25—26.

1955. *Uvigerina pygmea*. Серова, Материалы по биостратиграфии зап. обл. УССР. Госгеолтехиздат, стр. 366, табл. XXIV, рис. 78.

Описание. Раковина крупная вытянуто-овальная с волнистым контуром, в основании суженная и иногда слегка приостренная, в устьевой части широкоокруглая. Наибольшая ширина приходится на среднюю часть раковины. Она состоит из трех-четырех оборотов спирали, в каждом из которых насчитывается по 3 камеры. Камеры отчетливо выпуклые, неправильно-овальной формы, разделены глубокими изогнутыми швами. В первых двух оборотах размеры камер возрастают постепенно, навивание очень правильное, ясно виден углубленный спиральный шов. Далее величина камер возрастает быстро, последний оборот может составлять $^2/_3$ длины раковины. За счет увеличения «шага спирали» расположение камер становится неясно трехрядным, а спиральный шов — неотчетливым. Последняя камера заканчивается устьевым горлышком с отвернутой губой. Само устьевое отверстие овальное или округлое. Довольно толстая стекловидная стенка

раковины покрыта продольными острыми ребрами. Количество их на одну камеру весьма изменчиво, обычно 8—10. Конечная камера характеризуется слабыми ребрами либо вообще лишена их.

Размеры: длина 0,92—0,75, ширина 0,55—0,40 мм.

Изменчивость. Признаки вида достаточно изменчивы. Форма раковины варьирует от вытянуто-овальной до широко-овальной яйцевидной; в первом случае основание раковины приостренное, во втором — закругленное. Число ребер на камере изменяется от 7 до 15. Иногда они тянутся, не прерываясь на швах. В других случаях на этом месте находится четкий зубчик ребер. Отклонение от ясного трехрядного расположения камер на последних стадиях развития обычно свойственно экземплярам с четырьмя оборотами. Менее существенно изменение длины и формы устьевой шейки, толщины стенки, глубины септальных швов. Интересно отметить, что характер изменчивости миоценовых экземпляров *Uvigerina pygmea* примерно тот же самый, что и эоценовых особей этого вида (Субботина, 1953).

Сравнение. Этот характерный вид значительно отличается от прочих ребристых видов рода *Uvigerina* из миоценовых отложений Подолии и смежных областей. Следует, однако, указать, что в эоценовых отложениях, а также в неогене удаленных областей существует целый ряд морфологически близких видов.

Возраст и местонахождение. Широко распространенный вид верхнетортонских отложений Подолии. В Предкарпатье обычен и для нижнего тортона (Серова, 1955). Известен своим продолжительным существованием в геологической истории (эоцен — современные отложения).

Оригинал № 3459/19 происходит из верхнего тортона Хмельницкой обл. УССР (с. Киселевка).

Uvigerina asperula Czjzek

Табл. IV, фиг. 5

1848. *Uvigerina asperula*. Czjzek, Haiding. Nat. Abh., Bd. II, S. 146, Taf. XIII, fig. 14—15.

1848. *Uvigerina orbignyana*. Czjzek, Haiding. Nat. Abh., Bd. II, S. 147, Taf. XIII, fig. 16—17.

1955. *Uvigerina asperula*. Серова, Материалы по стратиграфии зап. обл. УССР. Госгеолтехиздат, стр. 367, табл. XXIV, фиг. 9, 10.

Описание. Раковина средних размеров для рода, овальная или вытянуто-овальная со слегка волнистым контуром, суживающаяся в начальной и устьевой частях. Наибольшая ширина относится к средней части раковины. Раковина образована тремя-четырьмя оборотами спирали, которые содержат по три выпуклые удлиненно-овальные камеры. Возрастание размеров камер происходит довольно равномерно, лишь в последнем обороте камеры более крупные. Септальные швы углубленные, отчетливые; спиральный шов в устьевом отделе наблюдается плохо. На последней камере имеется устьевое горлышко с тонким отогнутым воротничком; устьевое отверстие округлое. Стекловидная стенка покрыта довольно многочисленными (9—13) тонкими ребрышками, продольными, слегка извилистыми, с чрезвычайно характерной зазубренностью. Между ребрышками рассеяны мельчайшие стекловидные гранулы. Сочетание зазубренных ребер и мелких гранул между ними создает специфическую орнаментацию данного вида.

Размеры: длина 0,55—0,45, ширина 0,30—0,26 мм.

Изменчивость. Наиболее существенно изменение формы раковины (от вытянуто-овальной до овальной) и характера орнаментации стенки — в ряде случаев зазубренные ребрышки как бы распадаются на продольные ряды мелких шипиков (эти экземпляры ошибочно выделялись Жижеком в самостоятельный вид *Uvigerina orbignyana*).

Сравнение. *Uvigerina asperula* значительно отличается от других видов этого рода своеобразной орнаментацией стенки — зазубренными ребрышками и гранулами между ними. Обычно увигерины обладают либо раковиной с нерасчлененными ребрами (например, *U. pygmea*) либо же шиповатой раковиной (например, *U. proboscidea* Schw., *U. hispida* Schw.), но шипы в этом случае не располагаются продольными рядами.

Возраст и местонахождение. В виде отдельных экземпляров на образец нередко встречается в отложениях верхнего тортона Подолии (села Киселевка, Новая Гута, Циковка и др.). Отмечается М. Я. Серовой для покутской свиты (верхний тортон) Предкарпатья.

Оригинал № 3459/20 происходит из верхнего тортона Хмельницкой обл. УССР (с. Киселевка).

Uvigerina semiornata d'Orbigny

Табл. IV, фиг 6, 7

1846. *Uvigerina semiornata*. D'Orbigny, Foraminifères fossiles du bassin tertiaire de Vienne, p. 189, tabl. XI, fig. 23, 24,

Описание. Раковина средних и крупных для рода размеров, вытянуто-овальной или удлиненной цилиндровидной формы, с волнистым контуром. У овальных экземпляров начальная часть раковины узко-закругленная, устьевая широко-округлая, наибольшая ширина приходится на середину раковины. У сильно вытянутых в длину особей начальная и устьевая части равномерно закругленные, на всем своем протяжении раковина имеет примерно одинаковую ширину. Раковина состоит из четырех-пяти оборотов, содержащих по три камеры в каждом из них. Камеры умеренно выпуклые, с довольно сложным волнистым контуром. Они разделяются неглубокими швами. Размеры камер возрастают постепенно, лишь 2—3 последние несколько более крупные. Однако в связи с вытянутой формой раковины расположение камер двух конечных оборотов становится неотчетливо трехрядным. Но двухрядного расположения камер, что говорило бы о принадлежности вида к роду *Hopkinsina*, ни у одного экземпляра не наблюдалось. На последней камере находится устьевое горлышко с четким отогнутым ободком; устьевое отверстие округлое. Стекловидная стенка раковины изборождена многочисленными продольными тончайшими ребрышками, вернее — струйчатостью. Она лучше наблюдается в основании раковины и постепенно исчезает в устьевой части.

Размеры: длина 1,15—0,9, ширина 0,42—0,35 мм.

Изменчивость. Наиболее значительно варьирует форма раковины — от вытянуто-овальной до удлиненно-цилиндрической, о чем указывалось при описании вида. Продольная струйчатость стенки нередко столь тонкая, что практически не наблюдается. Но при смачивании раковины водой ее всегда можно обнаружить.

Сравнение. Удлиненная форма раковины и тонкая струйчатость стенки значительно отличают *Uvigerina semiornata* от прочих миоценовых видов рода *Uvigerina*. Подольские экземпляры весьма близки *U. semiornata* d'Orb. из тортонских отложений Венского бассейна, но последняя характеризуется более укороченной и овальной раковиной с приостренным основанием. Как показывает изучение различных видов рода *Uvigerina* из миоцена Подолии, в пределах одного вида в результате изменчивости могут существовать как особи с овальной раковиной и приостренным основанием, так и особи с вытянутой раковиной и округленной начальной частью. Поэтому мы сочли возможным определить рассматриваемый вид как *U. semiornata* d'Orb. Все же не исключено, что мы имеем дело с очень близким к *U. semiornata*, но самостоятельным видом фораминифер. К сожалению, в оригинальном описании д'Орбиньи не дается характеристики изменчивости вида.

Возраст и местонахождение. Довольно обычный вид (около 40 экземпляров) — верхнетортонских отложений Подолии (села Киселевка, Циковка, Смотрич, Еленовка и др.).

Оригиналы № 3459/21 и № 3459/22 происходят из верхнего тортона Хмельницкой обл. УССР (села Киселевка и Китай-город).

Род *Hopkinsina* Howe et Wallace, 1933

Hopkinsina quasistriata sp. nov.

Табл. V, фиг. 2а, б

Голотип — № 3459/23 происходит из верхнего тортона Хмельницкой обл. УССР (с. Новая Гута).

Описание. Раковина длинная и узкая, веретеновидной формы со слабо волнистым контуром, сжатая с боковых сторон. К основанию и устьевой части раковина суживается, наибольшая ширина приходится на ее среднюю часть. Начальный трехрядный отдел маленький, составляет примерно $^1/_5$ длины раковины, в нем насчитывается 2—2,5 оборота спирали. Камеры этого отдела овальные, выпуклые, мелкие, расположенные тесно, разделены слабо углубленными септальными швами. Двухрядный отдел длинный, состоит из 4—5 оборотов спирали. Камеры здесь более крупные, расположены менее тесно, выпуклые, с очень сложным лопастным контуром. Они образуют своего рода узкие отростки с пережимами, которые охватываются соседними камерами. Септальные швы углубленные. Продольный шов между смежными рядами камер фестончатый. Последняя камера заканчивается коротким устьевым горлышком с тонким отогнутым ободком. Устьевое отверстие округлое или слегка овальное. Стекловидная стенка раковины испещрена тончайшей продольной штриховатостью (нередко ее можно наблюдать лишь при смачивании раковины водой).

Размеры: длина 0,85—0,70, ширина 0,24—0,18, толщина 0,16—0,12 мм.

Изменчивость. Признаки вида варьируют в небольших пределах. Меняется соотношение длины трехрядного и двухрядного отделов — от $^1/_5$ до $^1/_4$, величина сжатия с боковых сторон, контуры камер двухрядной части — от сильно лопастных до волнистых без ясных пережимов «отростков» камер. Струйчатость стенки около устья может пропадать. Иногда двухрядный отдел перекручен вдоль своей оси.

Сравнение. Характерными признаками вида являются вытянутая, сжатая с боков раковина с длинным двухрядным отделом, фестончатые камеры и тонкая продольная штриховатость. Мы не могли найти близких по морфологии видов *Hopkinsina* в литературе по палеогеновым и миоценовым отложениям как СССР (Средняя Азия, Закарпатье), так и зарубежных стран. Некоторое исключение составляет *H. bononiensis* (Fornasini) из неогена Италии. Она сходна по общей форме раковины, но резко отличается четкой ребристостью стенки и простыми (не фестончатыми) швами.

Возраст и местонахождение. Относительно редкий вид верхнетортонских отложений Подолии (села Новая Гута, Киселевка, Врублевцы). Встречено 18 экземпляров.

Род *Angulogerina* Cushman, 1927

Angulogerina angulosa (Williamson)

Табл. IV, фиг. 8а, б, в

1858. *Uvigerina angulosa*. Williamson, Roy. Soc. London, p. 67, t. 5, fig. 140.
1958. *Uvigerina angulosa*. Венглинский, Форамініфери міоцену Закарпаття, стр. 145, табл. XXXI, рис. 3.

Описание. Раковина вытянута в длину, трехгранной формы с уплощенными гранями, которые разделены тонкими стекловидными килями. Основание ее суженное, иногда приостренное; устьевая часть также в различной степени суженная. Наибольшая ширина обычно находится ближе к устьевому концу раковины. Камеры располагаются по винтовой спирали. Вначале они мелкие, плохо различимые, по 3 камеры в обороте, швы между ними плоские и неясные. Трехрядный отдел занимает примерно $^1/_4$ часть раковины, в нем насчитывается 2—2,5 оборота. Далее камеры быстро увеличиваются в размерах, принимают пирамидальную с выпуклыми гранями форму. Их винтовое расположение становится неясно двухрядным. Но в пределах этой части размер камер возрастает уже очень постепенно; число их не превышает 3—5. Септальные швы отчетливые, углубленные. Последняя камера вытянута в короткую устьевую трубку с тонким отогнутым ободком. Устьевое отверстие округлое. Стекловидная стенка раковины покрыта многочисленными продольными тонкими ребрами, тесно расположенными друг к другу. В основании они могут выступать за контур раковины, образуя мелкие шипики.

Размеры: длина 0,59—0,40, ширина (наибольшая) 0,22—0,17 мм.

Изменчивость. Признаки вида варьируют в небольших пределах. Основание раковины либо приостренное и зазубренное, либо узко закругленное. Между ребрами могут появляться мельчайшие стекловидные гранулы («мучнистость»). Слегка меняется высота устьевого горлышка и килей, выпуклость последних камер.

Сравнение. Близких по морфологии видов *Angulogerina* не установлено. Исключение составляет современная *A. carinata* Cushm. var. *bradyana* Cushm., но стенка раковины этого вида ребристая лишь в начальных камерах, а далее камеры гладкие. Экземпляры *A. angulosa* из миоцена Подолии вполне сходны по морфологии как с палеогеновыми (Субботина, 1953), так и с современными представителями этого вида.

Возраст и местонахождение. Обычный вид верхнетортонских отложений Подолии. В отличие от многих видов родов: *Bulimina*, *Uvigerina*, *Virgulina* и *Hopkinsina* может встречаться и в более мелководных фациях.

Оригинал № 3459/24 происходит из верхнего тортона Хмельницкой обл. УССР (с. Маков).

Род *Buliminella* Cushman, 1911

Buliminella multicamera Cushman et Parker

Табл. V, фиг. 3а, б

1938. *Buliminella multicamera*. Cushman et Parker, Contr. Cushm. Lab. Foram. Res., v. 14, pt. 3, p. 60, pl. 10, fig. 11—12.

Описание. Раковина неправильно веретеновидной формы, сильно вытянутая в длину и узкая (длина в три раза превышает ширину), округлая в поперечном сечении. Основание раковины узко закругленное; устьевая часть усеченная, округлая; наибольшая ширина приходится на середину последнего оборота. Спирально-винтовая раковина образована тремя-тремя с половиной оборотами, причем высота их возрастает чрезвычайно быстро. Последний оборот составляет $^4/_5$ длины всей раковины. Спиральный шов отчетливый, углубленный. Каждый оборот содержит многочисленные, длинные и узкие камеры лентовидной формы. В последнем обороте они несколько s-образно изогнуты. Поверхность камер едва заметно выпуклая. Септальные швы плоские, тонко-двухконтурные, косые по отношению к оси навивания. Устье петлевидное, расположено в углубленной центральной

части устьевой поверхности (ближе к ее основанию). Стенка стекловидная, гладкая.

Размеры: длина 0,66—0,55, ширина 0,22—0,18 мм.

Изменчивость. У отдельных экземпляров наблюдалось, как вытянутые камеры последнего оборота слегка не доходят до спирального шва, перекрываются расширенными концами смежной камеры. Таким образом, между двумя лентовидными камерами оказывается заключенной третья вытянуто-эллипсоидальная камера меньшей длины. Подобные камеры в обороте редки, также как и само это явление. Аналогичную «слабую тенденцию к неправильно-двурядному расположению камер» отмечают Кэшмен и Паркер (Cushman a. Parker, 1938). Но вряд ли это имеет какое-либо отношение к роду *Robertina*, на что намекают авторы. Изменчивость остальных признаков строения весьма незначительна.

Сравнение. Характерные признаки вида — вытянутая раковина со срезанным устьевым концом, крупным последним оборотом и длинными лентовидными камерами — не позволяют сравнивать его с остальными представителями рода *Buliminella*. Отдаленное сходство имеется лишь с *B. elegantissima* (d'Orb.), но последняя обладает правильной веретеновидной раковиной, менее значительным последним оборотом и неизогнутыми камерами, приостренным основанием.

Подольские экземпляры *B. multicamera* Cushm. et Park. во всех своих морфологических признаках вполне сходны с особями этого вида из плиоценовых отложений Италии, откуда впервые он был описан.

Возраст и местонахождение. Относительно редкий вид верхнетортонских отложений Подолии (села Киселевка, Циковка, Боришковцы, Печера). Встречено 23 экземпляра.

Оригинал № 3459/25 происходит из верхнего тортона Хмельницкой обл УССР (с. Циковка).

Buliminella parallela Cushman et Parker

Табл. V, фиг. 6а,

1931. *Buliminella parallela*. Cushman et Parker, U. S. Nat. Mus., Proc., vol. 80, no. 2903, p. 13, pl. 3, fig. 15.

Описание. Раковина очень маленькая, удлиненная, субцилиндрической формы, правильно-округлая в поперечном сечении. Она очень постепенно, едва заметно расширяется от узко закругленного основания к усеченной округлой устьевой части. Боковые стенки почти параллельны. Раковина образована четырьмя, реже пятью винтовыми оборотами, высота которых возрастает чрезвычайно постепенно. Спиральный шов четкий, почти плоский. Обороты содержат немногочисленные (4—5) короткие и широкие камеры в форме изогнутых прямоугольников. Поверхность камер слегка выпуклая, почти плоская по отношению к септальным швам, которые слабо изогнуты, едва заметно двуконтурны. Устье маленькое, овальное, находится в слегка углубленной части устьевой поверхности. Стенка стекловидная, гладкая.

Размеры: длина 0,34—0,26, ширина 0,11—0,09 мм.

Изменчивость. Признаки вида варьируют незначительно. Ровный спиральный шов иногда может быть волнистым в связи с небольшими различиями в длине камер, устье может быть петлевидным.

Сравнение. Морфологически близким видом является *Buliminella californica* Cushm. из миоценовых отложений Калифорнии, основные отличия которой — веретеновидная раковина с суживающимися начальным и устьевым концами и двуконтурные септальные швы. Отдаленное сходство по общей форме раковины имеется с *B. pupa* (Terq.) из среднего эоцена

Франции, но последняя характеризуется резким возрастанием оборотов, длинными камерами и суживающимся устьевым концом.

Рассматриваемый вид *Buliminella* из миоцена Подолии оказался настолько сходным с *B. parallela* Cushm. et Park. из современных вод Атлантического океана, что мы сочли возможным определить его под этим названием.

Возраст и местонахождение. Редкий вид (семь экземпляров) верхнетортонских отложений Подолии (села Киселевка, Еленовка, Новая Гута).

Оригинал № 3459/26 происходит из верхнего тортона Хмельницкой обл. УССР (с. Циковка).

Buliminella guljaeva Venglinski

Табл. V, фиг. 4а, б

1958. *Buliminella guljaeva*. Венглинський, Форамініфери міоцену Закарпаття, стр. 129, табл. XXIX, рис. 13а, б.

Описание. Раковина средних размеров, широко овальной каплевидной формы, в поперечном сечении округлая. Основание раковины узкое, вытянутое в короткий и толстый шип; устьевая часть широко-округлая, косо усеченная. Средняя часть, на которую приходится наибольшая ширина, нередко вздутая. Раковина состоит из трех, реже четырех винтовых оборотов. Сначала они возрастают постепенно. Далее этот процесс идет более быстро, и последний оборот составляет не менее половины длины раковины. Спиральный шов тонкий, плоский, плохо заметный в основании и более ясный в поздних оборотах. Обороты содержат довольно многочисленные (6—8) камеры в виде удлиненных и достаточно узких прямоугольников. Поверхность камер плоская, не возвышается над септальными швами, косыми по отношению к оси навивания раковины, иногда не отчетливыми. Устье крупное, в виде овального или петлевидного отверстия, находится в углубленной центральной части устьевой поверхности (у ее основания). Стенка стекловидная, гладкая.

Размеры: длина 0,64—0,55, ширина 0,33—0,27 мм.

Изменчивость. Изменчивости подвержена форма раковины — от каплевидной с шарообразно-вздутой центральной частью до более правильной широкоовальной. В первом случае шип выражен наиболее отчетливо. Спиральный шов иногда слегка неровный. В незначительной степени варьирует толщина септальных швов и размер устьевой поверхности.

Сравнение. Большое морфологическое сходство имеется с современной *Buliminella spinigera* Cushman. Под этим названием описываемый вид изображен в работе В. Э. Ливенталь (1953). Основным отличием *B. spinigera* Cushm. является быстрое увеличение высоты оборотов, так что начальные обороты едва видны, и практически раковина состоит из последнего завитка. Более отдаленное сходство существует с *B. elegantissima* (d'Orb.), представители которой, по-видимому, также встречаются в миоцене Подолии. Сравниваемый вид Орбиньи отличается правильной веретеновидной раковиной с суживающейся устьевой частью, более вытянутыми камерами, отсутствием короткого и толстого шипа в основании раковины.

Возраст и местонахождение. Этот вид в верхнетортонских отложениях Подолии встречается чаще остальных видов *Buliminella* (около 30 экземпляров), переходя и в более мелководные фации (села Приворотье, Негин, Циковка, Смотрич и др.). И. В. Венглинским описан из тортонских отложений Чопской впадины.

Оригинал № 3459/27 происходит из верхнего тортона Хмельницкой обл. УССР (с. Новая Гута).

СЕМЕЙСТВО ASTERIGERINIDAE

Род *Asterigerina* d'Orbigny, 1839

Asterigerina aff. *risilla* Jarzewa

Табл. V, фиг. 7а, б, в

Описание. Раковина очень маленькая, трохоидная, плоско-выпуклая, при наблюдении со спинной стороны округлая, с узко закругленным периферическим краем. Спинная сторона куполообразно выпуклая, состоит из двух оборотов спирали. В последнем из них содержится 6—7 камер, плоских, умеренно изогнутых, разделенных тонко-двуконтурными плоскими швами. Спиральный шов отчетливый, также слегка двуконтурный. Брюшная сторона уплощенная, иногда слабо вогнутая. Центральная ее часть занята 6 мелкими ромбовидными дополнительными камерками, располагающимися в форме цветка. Септальные швы тонкие, слегка углубленные. Устье маленькое, щелевидное, в основании последней камеры. Стенка стекловидная, гладкая

Размеры: диаметр 0,18—0,15, высота 0,06—0,05 мм.

Изменчивость. Признаки вида меняются мало. Наиболее существенно варьирует форма дополнительных камерок — обычно они ромбовидные, реже неправильно-треугольные. Брюшная сторона плоская или вогнутая, септальные швы спинной стороны иногда теряют двуконтурность.

Сравнение. Встреченные экземпляры очень близки к *Asterigerina risilla* Jarz. из среднемиоценовых отложений Украины (район Никополя). Единственное различие заключается в том, что дополнительные камеры *A. risilla* Jarz. имеют треугольную форму, тогда как подольские экземпляры характеризуются ромбовидными камерами. Треугольные камеры у них редки. Недостаточное количество материала, а главным образом невозможность точно установить форму камер из-за их мелких размеров и плохой сохранности вынуждают нас относить встреченные экземпляры *Asterigerina* к *A. risilla* Jarz. с некоторой долей условности. Других близких по морфологии видов *Asterigerina* нами в литературе не встречено.

Широко распространенная в миоцене Западной Украины *A. planorbis* d'Orb. легко отличается от описываемого вида крупной раковиной с многочисленными оборотами, крыловидными камерами спинной стороны и лепестковидными дополнительными камерами брюшной стороны.

Возраст и местонахождение. Редкий вид (шесть экземпляров) верхнетортонских отложений Подолии (села Новая Гута, Киселевка, Врублевцы).

Оригинал № 3459/28 происходит из верхнего тортона Хмельницкой обл. УССР (с. Киселевка).

СЕМЕЙСТВО NONIONIDAE

Род *Nonionella* Cushman, 1926

Nonionella turgida (Williamson)

Табл. V. фиг. 8а, б, в

1858. *Rotalina turgida.* Williamson, On the recent Foraminifera of Great Britain, Roy. Soc. Lond., p. 50, pl. 4, fig. 95—97.
1939. *Nonionella turgida.* Cushman, Monograph of the Foraminiferal Family Nonionidae, U. S. Geol. Surv. Prof. Pap., 191, p. 32, pl. 9, fig. 2, 3.

Описание. Раковина небольших размеров, сильно сжатая с боковых сторон, с узко закругленным периферическим краем. При наблюдении

сбоку раковина неправильно овальная, со стороны периферии—сжато-овальная. Асимметрия раковины отчетливая — брюшная сторона инволютная с лопастью, на спинной — виден маленький предыдущий оборот. В последнем обороте насчитывается 9—12 камер, очень быстро увеличивающихся в процессе нарастания. Камеры удлиненные, плоские, изогнутые. Они разделены очень тонкими, плоскими септальными швами. Наиболее вытянутые последние 2—3 камеры образуют вздутую брюшную лопасть. Щелевидное, плохо заметное устье расположено в основании узко овальной, расширенной в нижней части устьевой поверхности. Стенка стекловидная, гладкая, тонкопористая.

Размеры: наибольший диаметр 0,40—0,31, наименьший диаметр 0,23—0,19, наибольшая толщина 0,14—0,12 мм.

Изменчивость. У встреченных экземпляров *Nonionella turgida* с обычной вздутой брюшной лопастью изменчивость признаков невелика. Но в одном образце с ними иногда можно обнаружить единичные особи *N. turgida* (?), которые сходны по форме раковины и камер с предыдущими экземплярами, но значительно отличаются почти полным отсутствием вздутой брюшной лопасти (табл. V, фиг. 9а, б, в). Эти особи отнесены к *N turgida* условно; возможно, они относятся к другому виду *Nonionella*. Немногочисленность их не позволила прийти к определенному решению.

Сравнение. Типичные экземпляры *Nonionella turgida* (Will.) значительно отличаются от других представителей этого рода, известных в литературе. Встреченные нами в миоцене Подолии особи *N. turgida* (Will.) вполне соответствуют по морфологии описанию и изображению современной *N. turgida* (Will).

Возраст и местонахождение. Сравнительно редкий вид (17 экземпляров) «глубоководных» глинисто-мергелистых отложений верхнего тортона Подолии (села Киселевка, Цыковка, Новая Гута и др.).

Оригинал № 3459/29 происходит из верхнего тортона Хмельницкой обл. УССР (с. Цыковка).

ЛИТЕРАТУРА

Богданович А. К. Милиолиды и пенероплиды. Ископаемые фораминиферы СССР.— Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, новая серия, 1952, вып. 64.

Венглинский И. В. О микропалеонтологических исследованиях среднемиоценовых отложений Верхнетиссенской впадины Закарпатской области.—Труды Львовск. геол. об-ва при ун-те, серия палеонтол., 1953, вып. 2.

Венглінський І. В. Форамініфери міоцену Закарпаття. Вид. АН УРСР, 1958.

Крашенинников В. А. Роталиниды и аномалиниды миоценовых отложений Подолии.— Тр. Всес. н.-и. геол.-развед. нефт. ин-та. 1958а, вып. IX, Палеонтологический сб. 2.

Крашенинников В. А. Стенофациальные и эврифациальные виды фораминифер.— Труды Всес. н.-и. геол.-развед. нефт. ин-та 1958б, вып. IX. Палеонтологический сб. 2.

Крашенинников В. А. Эльфидиниды миоценовых отложений Подолии.— Труды Геол. ин-та АН СССР, 1959, вып. 21.

Крашенинников В. А. Изменение комплексов фораминифер в ритмах осадконакопления миоценовых отложений юго-запада Русской платформы.— «Вопросы микропалеонтологии», 1961, № 4.

Ливенталь В. Э. Материалы к палеонтологической характеристике Buliminidae миоценовых отложений Прикарпатья.— Тр. Львовск. геол. об-ва при ун-те, серия палеонтол. 1953, вып. 2.

Пишванова Л. С. Новые данные о верхнетортонских и нижнесарматских отложениях Предкарпатья.— Труды Всес. н.-и. геол.-развед. нефт. ин-та, 1958, вып. IX, Палеонтологический сб. 2.

Серова М. Я. Стратиграфия и фауна фораминифер миоценовых отложений Предкарпатья.— Материалы по биостратиграфии западных обл. УССР, Госгеолтехиздат, 1955.

Субботина Н. Н. Верхнеэоценовые лягениды и булиминиды юга СССР.— Труды Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, новая серия, 1953, вып. 69.

Cushman J. a. Parker F. Notes on some Pliocene and Pleistocene species of *Bulimina* and *Buliminella*.— Contribs Cushm. Found. Foraminiferal. Res., 1938, v. 14, pt. 3

Reuss A. Neue Foraminiferen aus den Schichten des österreichischen Tertiärbeckens.— Denkschr. Osterr. Akad. Wiss. Wien., 1850. Bd. 1.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

Таблица I

Фиг. 1*а, б*. *Hauerina pseudoplana* sp. nov. Голотип № 3459/1, Хмельницкая обл., с. Циковка, верхний тортон.

а — вид с боковой стороны, *б* — вид со стороны устья, × 75.

Фиг. 2. *Nodobaculariella podolica* Didkowski. Оригинал № 3459/2 Хмельницкая обл., с. Китай-город, верхний тортон. Особь с однорядным отделом (вид сбоку), × 60.

Фиг. 3. *Nodobaculariella podolica* Didkowski. Оригинал № 3459/3, Хмельницкая обл., с. Новая Гута, верхний тортон. Особь с «флинтиновым» расположением камер (вид сбоку), × 75.

Фиг. 4а, б, в. *Sigmoilina* (?) aff. *mediterranensis* Bogdanowicz. Оригинал № 3459/4. Хмельницкая обл., с. Врублевцы, верхний тортон.

а, б — вид с боковых сторон, *в* — вид со стороны устья, × 60.

Фиг 5*а, б*. *Borelis rotellus* (d'Orbigny). Оригинал 3459/5, Хмельницкая обл., с. Новая Гута, верхний тортон.

а — вид с боковой стороны, *б* — вид с периферического края, × 75.

Таблица II

Фиг. 1*а, б, в, г*. *Nubecularia tortonica*, sp. nov. Голотип № 3459/6, Хмельницкая обл., с. Новая Гута, верхний тортон.

а — вид с наружной неприкрепленной стороны, *б* — вид с нижней прикрепленной стороны, *в* — вид со стороны устья, *г* — расположение камер последнего оборота, видное в просветляющих средах, × 60.

Фиг. 2*а, б*. *Nubecularia tortonica* sp. nov. Оригинал № 3459/7, Хмельницкая обл., с. Врублевцы, верхний тортон.

а — вид с наружной стороны, *б* — вид с нижней прикрепленной стороны, × 75.

Фиг. 3. *Nubecularia tortonica*, sp. nov. Оригинал № 3459/8, Хмельницкая обл., с. Маково, верхний тортон. Особь с однорядным отделом, × 75.

Фиг. 4*а, б*. *Planorbulina mediterranensis* d'Orbigny. Оригинал № 3459/9, Хмельницкая обл., с. Новая Гута, верхний тортон.

а — вид с брюшной стороны, *б* — вид со спинной прикрепленной стороны, × 80.

Таблица III

Фиг. 1*а, б, в*. *Planorbutina mediterranensis* d'Orbigny. Оригинал № 3459/10, Хмельницкая обл., с. Врублевцы, верхний тортон.

а —вид с брюшной стороны, *б*—вид со спинной прикрепленной стороны, в—вид со стороны устья, × 60.

Фиг. 2. *Planorbulina medi erranensis* d'Orbigny. Оригинал № 3459/11, Хмельницкая обл., с. Циковка, верхний тортон. Вид со спинной прикрепленной стороны, × 60.

Фиг. 3*а, б*. *Cibicides lobatulus* (Walker et Jakob.). Оригинал № 3459/12, Хмельницкая обл., с. Китай-город, верхний тортон.

а — вид раковины с брюшной стороны; *б* — мшанка, к которой прикрепилась фораминифера спинной стороной. Особь с однорядным отделом, × 60.

Фиг. 4*а, б*. *Cibicides lobatulus* (Walker et Jacob). Оригинал № 3459/13, Хмельницкая обл., с. Приворотье, верхний тортон.

а — вид с брюшной стороны, *б* — вид со спинной стороны. Особь с обратным навиванием камер на поздних стадиях развития, ×75

Таблица IV

Фиг. 1*а, б*. *Cibicides lobatulus* (Walker et Jacob). Оригинал № 3459/14, Хмельницкая обл., с. Мукша, верхний тортон.

а — вид с брюшной стороны, *б* — вид со спинной стороны. Особь с неправильным расположением конечных камер, × 75.

Фиг. 2*а, б*. *Cibicides lobatulus* (Walker et Jacob). Оригинал № 3459/15, Хмельницкая обл., с. Врублевцы, верхний тортон.

а — вид с брюшной стороны, *б* — вид со спинной стороны. Особь с двурядным отделом, × 75.

Фиг. 3*а, б*. *Polymorphina complanata* d'Orbigny. Оригинал № 3459/16, Хмельницкая обл., с. Новая Гута, верхний тортон.

а — вид с боковой стороны, *б* — вид со стороны устья, × 75.

Фиг. 4. *Uvigerina pygmea* d'Orbigny. Оригинал № 3459/19, Хмельницкая обл., с. Киселевка, верхний тортон. Вид сбоку, × 70.

Фиг. 5. *Uvigerina asperula* Czjzek. Оригинал № 3459/20, Хмельницкая обл., с. Киселевка, верхний тортон. Вид сбоку, × 75.

Фиг. 6. *Uvigerina semiornata* d'Orbigny. Оригинал № 3459/21, Хмельницкая обл., с. Киселевка, верхний тортон. Вид сбоку вытянуто-овальной особи, × 75.

Фиг. 7. *Uvigerina semiornata* d'Orbigny. Оригинал № 3459/22, Хмельницкая обл., с. Китай-город, верхний тортон. Вид сбоку удлиненно-цилиндрической особи, × 60.

Фиг. 8*а, б, в. Angulogerina angulosa* (Williamson). Оригинал № 3459/24, Хмельницкая обл., с. Маков, верхний тортон

а, б — вид сбоку, *в* — вид со стороны устья, × 75.

Таблица V

Фиг. 1*а, б. Bulimina intotsa* Liventa1. Оригинал № 3459/17, Хмельницкая обл., с. Циковка, верхний тортон.

а, б — вид сбоку, × 85.

Фиг. 2*а, б. Hopkinsina quasistriata* sp. nov. Голотип № 3459/23, Хмельницкая обл., с. Новая Гута, верхний тортон.

а — вид с боковой стороны, *б* — вид с периферического края, × 75.

Фиг. 3*а, б. Buliminella multicamera* Cushman et Parker. Оригинал № 3459/25, Хмельницкая обл., с. Циковка, верхний тортон.

а, б — вид с боковых сторон, × 75.

Фиг. 4*а, б. Buliminella guljaeva* Venglinski. Оригинал № 3459/27, Хмельницкая обл. с. Новая Гута, верхний тортон.

а, б — вид с боковых сторон, × 75.

Фиг. 5 *а, б. Neobulimina firma*, sp. nov. Голотип № 3459/18, Хмельницкая обл., с. Киселевка, верхний тортон.

а — вид сбоку, *б* — вид с периферии, × 75.

Фиг. 6*а, б. Buliminella parallela* Cushman et Parker. Оригинал № 3459/26, Хмельницкая обл., с. Циковка, верхний тортон.

а, б — вид сбоку, × 110.

Фиг. 7 *а, б, в. Asterigerina* aff. *risilla* Jarzewa. Оригинал № 3459/28, Хмельницкая обл., с. Киселевка, верхний тортон.

а — вид со спинной стороны, *б* — вид с брюшной стороны, *в* — вид с периферического края, × 150

Фиг. 8*а, б, в. Nonionella turgida* (Williamson). Оригинал № 3459/29, Хмельницкая обл., с. Циковка, верхний тортон.

а — вид со спинной стороны, *б* — вид с брюшной стороны, *в* — вид со стороны устья, × 75.

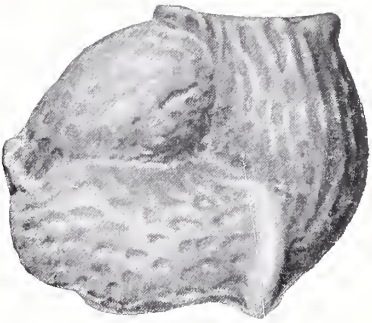
Фиг. 9*а, б, в. Nonionella turgida* (?) (Williamson.) Оригинал № 3459/30, Хмельницкая обл., с. Циковка, верхний тортон.

а — вид со спинной стороны, *б* — вид с брюшной стороны, *в* — вид со стороны устья, × 75

Таблица I

1а

1б

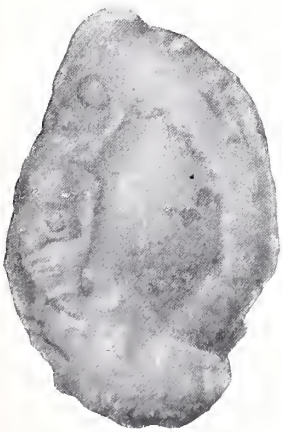


3

5а

5б

2

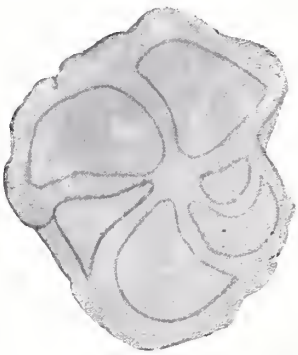


4а

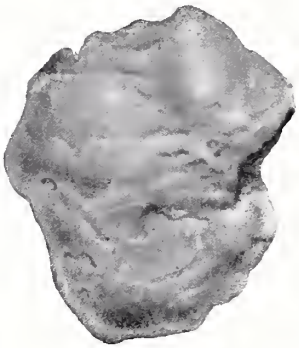
4в

4б

Таблица II



1г



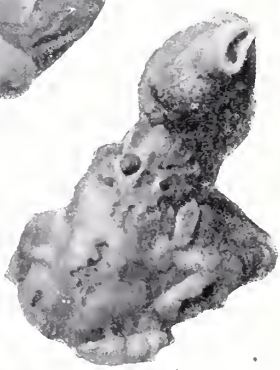
1а

1б

1в

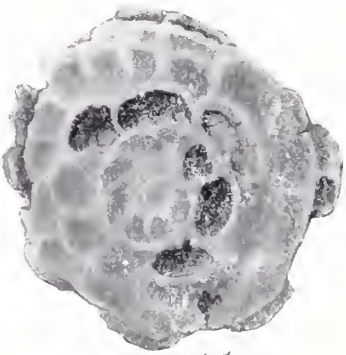
2а

2б



3

4а



4б

Таблица III

1а

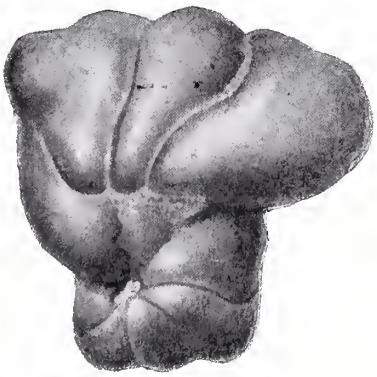
1б

1в

2

3б

3а



4а

4б

СОДЕРЖАНИЕ

В. Г. Морозова и Т. А. Москаленко. Планктонные фораминиферы пограничных отложений байосского и батского ярусов Центрального Дагестана (Северо-Восточный Кавказ) 3

Е. А. Рейтлингер. Некоторые вопросы систематики квазиэндотир 31

М. Я. Серова. Вид *Trochammina vitrea* Serova, sp. nov., его палеоэкология и стратиграфическое значение 69

К. И. Кузнецова. О генетических связях видов группы *Lenticulina polonica* из юрских отложений Русской платформы 83

Б. Т. Голев. О роде *Operculinoides* Hanzawa 112

О. В. Юферев. О систематике паратураммин 121

М. Я. Серова. Таксономическое значение некоторых особенностей микроструктуры стенки и строения камер раковины милиолид 128

К. И. Кузнецова. Строение стенки некоторых мезо-кайнозойских лягенид 135

Т. Н. Никитина. О волнистой стенке у некоторых фузулинелл 143

О. А. Липина. Зависимость фораминифер от фаций в отложениях фаменского яруса верхнего девона и турнейского яруса карбона Западного склона Урала 147

В. А. Крашенинников. О некоторых мелководных и «глубоководных» фораминиферах миоценовых отложений Подолии 162

Вопросы микропалеонтологии, 5

Утверждено к печати
Отделением геолого-географических наук
Академии наук СССР

Редактор издательства *К. Б. Кордэ*
Технический редактор *О. М. Гуськова*

*

РИСО АН СССР № 5—28В. Сдано в набор 13/XII 1960 г.
Подписано к печати 28/IV 1961 г. Формат 70×108¹/₁₆
Печ. л. 11,5+20 вкл. Усл. л. 15.75+20 вкл. Уч.-издат. л. 18,9(15,3+3,6 вкл.)
Тираж 1400 экз. Т-05433
Изд. № 5028. Тип. зак. № 1374.

Цена 1 руб. 42 коп.

Издательство Академии наук СССР
Москва, Б-64. Подсосенский пер., 21

2-я типография Издательства
Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

ИСПРАВЛЕНИЯ И ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть
71	13 сн.	анатольскому	сиатольскому
85	Рис. 1	Условное обозначение вертикального распределения Lenticulina praepolonica показано для Франции	L. praepolonica распространена в среднем келловее Поволжья
109	13 сн.	*L. dicipins*	*L. dicipiens*
129	Подпись к рис. 1	*Sigmolina*	*Sigmoilina*
131	6 сн.	родов	видов
133	2 сн.	*Quinqueloculina*	*Triloculina*
137	1 св.	поданчий	падангий

A1
V95+

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

6

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА 1962

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

6

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА 1962

V. 6

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
академик А. Л. Яншин

Ответственный редактор
доктор геолого-минералогических наук
Д. М. Раузер-Черноусова

225980

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АКАДЕМИИ НАУК СССР
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 6 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1962 г.

Д. М. РАУЗЕР-ЧЕРНОУСОВА и Е. А. РЕЙТЛИНГЕР[1]
(Геологический институт Академии наук СССР)

О ФОРМООБРАЗОВАНИИ ФОРАМИНИФЕР

ВВЕДЕНИЕ

За последние 13 лет совершенно отчетливо наметилось новое направление в изучении фораминифер, основная проблема которого — исследование изменчивости и формообразования этих организмов. Острый интерес к этой проблеме вызван неудовлетворительным состоянием систематики фораминифер, особенно в области таксономической оценки морфологических признаков, что стало отрицательно сказываться на практическом использовании этих ископаемых. Следуя Гелловею (Galloway, 1928), можно считать, что стратиграфический период в изучении фораминифер, начинающийся, по Гелловею, с 1917 г., сменяется с 1948 г. новым периодом, для которого наиболее характерно изучение формообразования этой группы. С этого года в печати всех стран в большом количестве появляются статьи и монографии, посвященные изменчивости фораминифер, их экологии, связи формообразования с внешней средой и в которых рассматриваются факторы эволюции и т. п.

Любопытно, что в некотором отношении этот период в изучении формообразования сходен с периодом английской зоологической школы, выделенным Гелловеем в середине XIX в. Это сходство проявляется в большем внимании исследователей к внутреннему строению раковин и изменчивости фораминифер. Однако методы и задачи исследования этих двух периодов очень различны. Так, Вильямсон, наиболее яркий представитель английской зоологической школы, считал, что изменчивость фораминифер настолько велика, что границы даже видов и тем более крупных таксономических единиц не могут быть установлены. В то время работы имели в основном описательный характер, были морфографические. В настоящее время вид фораминифер считается большинством реально существующей категорией и основным звеном систематики, которая перестраивается на существенно иных основах. Теперь микропалеонтологи интересуются прежде всего тем, как и когда происходит формообразование, какие факторы вызывают морфогенез. Работы последних 10—13 лет в основном морфогенетические.

[1] Введение, разделы «Формообразование и факторы эволюции» и «Формообразование и таксономия» написаны Д. М. Раузер-Черноусовой, разделы «Формообразование и внешняя среда» и «Периодичность и этапность формообразования» — Е. А. Рейтлингер.

Пути изучения формообразования фораминифер в наше время очень различны. Но все же казалось целесообразным и актуальным сделать попытку краткого обзора основных направлений исследований по проблеме формообразования фораминифер за последние 10—12 лет. Наш обзор литературы по этой проблеме не может дать исчерпывающего освещения всех достигнутых в этой области результатов и не претендует на изложение новых вопросов проблемы. Мы совершенно не будем касаться полиморфизма раковин фораминифер, обусловленного чередованием поколений. Мы остановимся в основном на влиянии внешней среды на формообразование, на вопросах таксономии и на этапности в развитии фораминифер.

ФОРМООБРАЗОВАНИЕ И ВНЕШНЯЯ СРЕДА

Большое влияние внешней среды на процесс формообразования фораминифер доказывается многочисленными экологическими и палеоэкологическими исследованиями. В основном эти исследования идут по трем направлениям: первое — изучение избирательной способности фораминифер к определенным условиям среды; второе — выявление функционального значения формообразования и третье — исследование темпов, амплитуды и направлений формообразования отдельных видов и сообществ.

Наибольшее число исследований выявляет избирательную способность различных видов, реже родов и семейств фораминифер к определенным условиям внешней среды, что выражается в одновременном развитии различных сообществ фораминифер. Последние обычно показывают четкую зональную смену в пространстве и времени в зависимости от изменений условий обитания (Быкова, 1953; Саидова, 1957, 1959; Щедрина, 1948, 1950, 1956; Norton, 1930; Natland, 1933; Bandy, 1955 и многие другие). При оценке влияния основного фактора на распределение фораминифер в морских бассейнах мнения некоторых исследователей расходятся. Одни авторы считают основным распределяющим фактором глубину, другие (Parker, 1960; Bandy, 1953; Berry, 1913; Phleger, 1951) — температурный режим, третьи (Post, 1951; Said, 1951; Parker, 1956) — соленость и т. д. Но в настоящее время большинство ученых (Щедрина, 1956; Myers, 1957; Zalesny, 1959; Саидова, 1958, 1959, и др.) склоняется к тому, что обычно только сумма факторов, определяющих данные условия обитания, контролирует распределение фораминифер в пространстве. Причем работами последних лет выявляется, что, кроме наиболее часто учитываемых факторов, таких, как глубина, температура, соленость, газовый режим, течения, характер грунта, необходимо учитывать также пищевой режим (Zalesny, 1959; Boltovskoy, 1954б, в, и др.), процентное содержание редких элементов, важных для органической жизни (Boltovskoy, 1956), и изменение плотности воды (Hendrix, 1958).

Следует отметить, что большинство опубликованных работ экологического направления не содержит попыток к широкому обобщению изученного материала. По существу первой работой, обобщающей имеющиеся данные, основанные на большом фактическом материале, происходящем из весьма разнообразных экологических обстановок, является работа З. Г. Щедриной (1956). Ею прослежены особенности развития фораминифер в различных условиях от поверхности моря до глубины 9000 м в морях Арктического бассейна, в дальневосточных морях и северо-западной части Тихого океана. З. Г. Щедриной четко показано, что распределение видового состава фораминифер определяется суммой различных факторов обитания, но из них ведущим чаще всего является глубина, функционально с которой обычно изменяются и многие другие факторы. Для мелководных условий важное значение имеют также колебания температуры и солености, дающие в этих условиях наиболе

резкие отклонения. З. Г. Щедрина установила, что большинство видов, как правило, подвиды и формы приурочены к более или менее постоянным условиям обитания, в то время как большинство семейств и родов встречается в самых разнообразных условиях. Зависимость видового состава сообществ фораминифер от условий обитания хорошо сказывается в распределении их по глубинам, причем комплексы видов глубоководных зон разных морей обычно сходны, как развивающиеся примерно в однообразных условиях среды, а комплексы видов мелководных зон относительно различны, что определяется более разнообразными условиями обитания (в пределах материковой отмели). В зависимости от условий обитания, взяв за основу глубину распределения, З. Г. Щедрина выделяет от 6 до 7 различных видовых комплексов, строго приуроченных к определенным условиям обитания. Работа З. Г. Щедриной наглядно показывает, что направляющим фактором в распределении видов, а отсюда и в процессе видообразования, является среда обитания. Выводы З. Г. Щедриной хорошо дополняются исследованиями Х. М. Саидовой (1957, 1958, 1959).

В 1957 г. Майрс (Myers, 1957) обобщил большой накопившийся материал по экологии современных фораминифер (за исключением советской литературы). Одновременно он приводит кратко аннотированную библиографию наиболее интересных с его точки зрения работ по экологии. Майрс приходит к заключению, что обычно на распределение фораминифер влияет ряд факторов, из которых наибольшее значение имеет фактор с наиболее резкими пределами колебания, скачками в данной области. Например, колебания солености, кислородного режима в полузамкнутых и замкнутых бассейнах могут иметь наибольшее значение, тогда как в открытых морях бо́льшую роль играет температура и глубина. Его выводы подтверждают отчасти ранее высказанные предположения Р. Саида (Said, 1951) и полностью результаты исследований З. Г. Щедриной (1956).

Майрс, так же как и З. Г. Щедрина, подчеркивает, что при установлении основных влияющих факторов нельзя подходить формально, а надо учитывать историю и характер бассейна.

Значительно в меньшем числе исследований рассматривается влияние условий среды обитания непосредственно на процесс формообразования, т. е. показывается реакция организма на воздействующую среду, объясняется появление новых морфологических признаков. Очень показательны в этом отношении исследования по изменению формы раковины и ее пропорций и скульптуры в зависимости от экологических факторов: температуры, глубины, подвижности и плотности водных масс, характера субстрата и скорости накопления осадка, а также при различных режимах питания. Особенно интересны эти данные по современным фораминиферам, так как могут быть связаны с большим количеством экологических факторов, не всегда ясных при изучении палеоценоза.

Х. М. Саидова (1953) указывает на изменение формы раковин фораминифер в зависимости от условий среды, отмечая, что в стабильных условиях осаждения мелкоалевритовых илов у увигерин развиваются особи с высокими сильно выпуклыми камерами, грубошиповатые, при изменении характера осадка на глинистые илы, с вулканическим пеплом, в подвижной среде у увигерин камеры становятся низкими слабо выпуклыми, шипы тонкими. У глобибулимина с увеличением глубины, температуры и солености раковины меняют свои контуры от круглых до овальных. С увеличением глубины, по данным Х. М. Саидовой и Грина (Green, 1960), у ряда форм увеличивается шиповатость.

Интересная работа З. Г. Щедриной (1952) показывает зависимость формы раковины Rhabdammina abyssorum от характера биотопов. В связи с различным сочетанием экологических условий могут образоваться

мало- и многолучевые, более тонко- или грубозернистые раковины. Хендрикс (Hendrix, 1958) показывает изменения форм раковины и скульптуры в зависимости от изменения плотности водной среды: так в менее плотных водах образуются раковины более округлого контура с шипами. С увеличением температуры увеличивается высота камер, по данным Хофкера (Hofker, 1959).

Форма раковины может зависеть и от скорости осадконакопления. По данным Хендрикса (Hendrix, 1958), в некоторых грубозернистых породах, возникновение которых, по-видимому, связано с большой скоростью осадконакопления, наблюдаются относительно более килеватые, угловатые, менее вздутые, т. е. приспособленные к перемещению в засыпающем их иле, раковины. Образование плоских, килеватых и удлиненных раковин в условиях быстрого осадконакопления отмечается и нами на примере терригенных толщ нижнего и среднего карбона. Это подтверждает и опыт Майрса (Myers, 1943), который изучал способность у фораминифер с различной формой раковины противостоять засыпаниям грунтом (килеватые раковины эльфидиумов легче прокапываются через засыпающий их слой донных осадков). Развертывание спиральных раковин пенероплид, наблюдаемое В. Я. Дидковским (1959), объясняется влиянием спокойных и более глубоководных условий. Связь формы раковин фораминифер с характером грунта освещается и в работах В. А. Крашенинникова (1960а, б).

Большую приспособительную способность имеют состав и структура стенки фораминифер. Так, согласно данным Хендрикса (Hendrix, 1958) и З. Г. Щедриной (1956), толщина стенки раковин возрастает вместе с увеличением размера зерен грунта, а также с увеличением содержания $CaCO_3$ (Selbold E. und Selbold J., 1959). Характер стенки и ее минеральный состав часто тесно связаны с температурой, соленостью, характером субстрата (по Щедриной, Крашенинникову, Сандовой и др.).

Очень четко по работам Болтовского (Boltovskoy, 1954а, в), Майрса (Myers, 1943) и Лаликера (Lalicker, 1948) можно проследить значение влияния голодания на строение раковин. Фактор влияния режима питания обычно мало учитывается микропалеоэкологами, потому он особенно интересен. Согласно данным выше указанных авторов, при голодании развиваются мелкие, гладкие или со слабой скульптурой раковины, асимметричные, более округлых контуров, с более низкой и широкой устьевой поверхностью.

Влияние среды обитания отражается и на темпах формообразования. Так, по данным Эмилиани (Emiliani, 1950), В. П. Василенко и Е. В. Мятлюк (1947) и А. К. Богдановича (1947), меньшая изменчивость наблюдается у форм, находящихся в более благоприятных условиях, а отклонения от оптимума повышают изменчивость. По данным Найкеля (Nicol, 1944), скорость формообразования повышается с повышением температуры, что доказывается также разнообразием форм тропических областей. По наблюдениям Д. М. Раузер-Черноусовой (1953), Е. А. Рейтлингер (1950), Н. А. Луньяк (1953), Е. Н. Семихатовой (1954), разнообразие биотопов способствует увеличению скорости формообразования (усиление видообразования в начале трансгрессивных фаз), а нивелированные условия (регрессивные фазы), наоборот тормозят этот процесс.

По данным В. А. Крашенинникова (1960а, б), наибольшей изменчивости подвержены эврифациальные формы в связи с адаптацией к условиям широкого диапазона. Эти данные несколько противоречат выводам М. Я. Серовой (1955), установившей, что виды с широким горизонтальным и вертикальным распространением отличаются постоянством видовых признаков.

В некоторых случаях хорошо прослеживается и определенная направленность в общем ходе одновременно развивающихся разных групп фора-

минифер, являющаяся результатом влияния, одинаковых условий обитания: так, например, в работах О. А. Липиной (1960) и Е. А. Рейтлингер (1958, 1961) отмечается одновременное появление параллельных признаков (выпуклых камер, однотипных дополнительных отложений, развертывания спирали и ситовидных устьев) в семействах турнейеллид и эндотирид. Г. Д. Киреева (1958), В. Г. Морозова (1958) также указывают на одинаковую направленность изменчивости морфологических признаков у разных групп фораминифер под влиянием одинаковых условий обитания.

Из тех немногочисленных примеров, которые мы привели, все же ясно выступает адаптивный характер многих морфологических признаков фораминифер, хотя и не всегда еще ясна связь адаптации с факторами эволюции. Из перечисленных выше путей экологических исследований особенно интересны те направления, которые позволяют постепенно подойти к решению функционального значения морфологических признаков наследственности адаптаций, выявить темпы и амплитуды изменчивости. Освещение этих вопросов даст прочную основу для современной таксономии. Для дальнейшего изучения процессов формообразования, их зависимости от среды обитания необходимы экспериментальные и статистические данные, а также данные по эпиэкологии, о влиянии биотических и абиотических факторов на сообщества, о темпах и направлении их развития. Следует отметить, что изучение ископаемых сообществ дает не менее ценный материал по формообразованию, чем современная экология, так как позволяет проследить изменения признаков в историческом развитии и выявить наследственность адаптивных признаков.

ФОРМООБРАЗОВАНИЕ И ФАКТОРЫ ЭВОЛЮЦИИ

В предыдущей главе с достаточной полнотой и убедительностью доказывается приспособительный характер формообразования у фораминифер. Бесспорна тесная зависимость между формообразованием этих организмов и внешней средой, хотя далеко не всегда ясно, какие изменения условий существования вызвали морфогенез. Имеющийся литературный материал позволяет поставить вопрос и о факторах эволюции фораминифер. Мы остановимся на основных трех факторах эволюции — изменчивости, естественном отборе и изоляции.

Известно, что изменчивость фораминифер обычно расценивается как исключительная, благодаря ее чрезвычайно большой амплитуде. В связи с этим неоднократно подвергалась сомнению возможность применения для фораминифер обычных методов изучения изменчивости и общих принципов таксономии. К тому же в каждой исследуемой пробе отложений древних бассейнов представлена далеко не одна популяция, что сильно тормозит разрешение поставленных перед нами вопросов.

Однако за последний период появился ряд ценных исследований, положивших начало новым направлениям в изучении изменчивости фораминифер. В этом отношении особенно интересны работы Эмилиани (Emiliani, 1950) по изменчивости популяций фораминифер, В. А. Крашенинникова (1960а, 1960б, 1961), Хендрикса (Hendrix, 1958) и некоторых других авторов о захоронении популяций.

Эмилиани изучал при помощи статистического метода общую изменчивость третичных и современных фораминифер и установил, что общая изменчивость всех стадий роста и число погибших молодых особей в популяциях зависит от условий существования. При наилучших условиях, что выражается в более крупных размерах особей всей популяции, амплитуда изменчивости меньше и число погибших молодых особей также меньше. Таким образом, на фораминиферах подтвердилось общее положение, известное уже из литературных источников по другим груп-

пам организмов, на что часто ссылается и Эмилиани. По ископаемым фораминиферам такие же факты известны и из других работ. Так, В. П. Василенко и Е. В. Мятлюк (1947) указывали, что в позднемаастрихтское время у ряда видов (*Heterostomella foveolata, Bolivinoides draco, Bolivinella laevis* и др.) амплитуда изменчивости меньше, чем у тех же видов в кампанское и раннемаастрихтское времена. В позднемаастрихтское время условия развития фораминифер были благоприятнее, что выражается в более крупных размерах раковин тех же видов и подтверждается характером фаций (наиболее богатые известью донные осадки). По данным А. А. Герке (1952), большая изменчивость у фрондикулярий наблюдается при бедности видового состава и при фациальных условиях, уклоняющихся от нормы. Джонс (Jones, 1960) устанавливает большую амплитуду колебаний значений ряда морфологических признаков *Praeglobotruncana gautierensis* (путем статистической обработки) в менее благоприятных прибрежных условиях. Близость берега определяется Джонсом путем соотношения планктона и бентоса (бентосного индекса).

Вторым существенным фактором, характеризующим изменчивость фораминифер, является выражение последней одновершинной кривой Кетле, как и у других организмов. Вариационно-статистические данные по изменчивости фораминифер в настоящее время достаточно обширные и во всех случаях, при однородности материала, получены мономодальные кривые.

Следовательно изменчивость популяций фораминифер не имеет ничего специфического, изучается обычными методами, отражает собой генный состав фёнотипа и контролируется внешней средой. Четкая формулировка этого положения уже имеется в статье Пожарискої (Pozaryska, 1957), ссылающейся на свою совместную статью с Урбанеком (Pozaryska, Urbanek, 1956).

Однако можем ли мы применять понятие популяция к тем особям какого-либо вида, которые микропалеонтолог извлекает из образцов породы? Всем очевидно, что только как исключение возможно полное соответствие между прижизненной популяцией вида фораминифер и суммой особей в изучаемых пробах, образцах и шлифах. Но важно было установить, в какой мере исследуемое сообщество приближается к естественным популяциям. Решение вопроса наметилось в двух направлениях.

Ряд авторов обратил внимание на частое близкое совпадение областей обитания и захоронения фораминифер. Так, на совпадение биоценозов и палеоценозов (ориктоценозов, танатоценозов) указывают Хендрикс (Hendrix, 1958) и Залезный (Zalesny, 1959). Особенно подробно освещен этот вопрос В. А. Крашенинниковым (1958, 1960б, 1961). Обработав статистическим методом послойные сборы, взятые с большой дробностью (образцы в 1 см мощности брались обычно через 3—5 см, при большой мощности отложений через 10—15 см) из миоценовых отложений Подолии, В. А. Крашенинников пришел к выводу о том, что место захоронения изучаемых сообществ близко к их месту обитания вследствие постоянства видового состава сообщества, широкого распространения и определенного соотношения с типами отложений и фаций. Слабый перенос раковин после отмирания отмечают и исследователи современных фораминифер, применявшие окрашивание живых форм (Kesig, 1958; Shifflett, 1961).

Впрочем имеются высказывания и о существенном значении перемещения мертвых раковин, особенно в более глубокой области океанов (Jarke, 1958; Bandy, 1961, и др.). Но даже если принять во внимание данные этих авторов, то при изучении изменчивости популяций какого-либо господствующего вида из последовательных слоев разрезов (что является наиболее частым случаем исследований) все же можно считать захоронение таких популяций близким к первичному. Ведь трудно предпо-

лагать наличие одинаково действующих факторов в отношении переноса основного состава сообществ в течение длительного (в геологическом смысле) времени. Так, Шиффлет (Shifflett, 1961) считала расхождение в составе живых и мертвых сообществ главным образом в составе видов, не являющихся господствующими в сообществе, прежде всего результатом действия факторов временного значения (резкие перемены в экологической обстановке, изменения в направлениях течений и т. п.). Если же определенный вид сохранял господствующее положение на той же территории в течение длительного времени, то это возможно только при сходных или медленно изменяющихся условиях внешней среды. И постоянство захороненных популяций в последовательных слоях скорей свидетельствует о положении, близком к прижизненному, чем об однообразном действии переноса и переотложения, которые должны сопровождаться сортировкой и смещением разных элементов сообществ.

Граберт (Grabert, 1959) выдвигает второй аргумент в пользу первичности состава популяций ископаемых фораминифер, а именно: обычную гомогенность особей одной пробы в отношении генного состава. Как уже указывалось, вариационно-статистическая обработка морфологических признаков ископаемых фораминифер выявила, что изменчивость этих признаков выражается обычно одновершинными кривыми, как и у современных видов. Это положение является веским доказательством гомогенности популяции, т. е. принадлежности всех изученных особей к одной популяции с одинаковым генным составом. То обстоятельство, что при взятии проб смешиваются особи многих генераций, иногда даже многих десятков и сотен генераций, может не отразиться на гомогенности материала, если генный состав популяции не подвергся изменению. В таком случае все последующие генерации относятся к одному типу популяций. Ведь к популяции в зоологическом понимании относится широкий круг особей с какой-то площади с ее изменчивыми нишами, с ее «малыми» популяциями. Соответственно и палеонтолог может расширить понятие популяции, включая в нее последовательные во времени «малые» популяции при условии неизменности наследственности. Таким путем упрощается терминология, и мы избегаем введения особых терминов для популяций ископаемых организмов.

Следует отметить, что при таком толковании популяций палеонтологический материал обладает одним большим преимуществом перед неонтологическим: систематический состав палеонтологических сборов всегда усредненный. Ведь в изучаемых пробах анализируется суммированная изменчивость многих поколений одной популяции. Все мелкие наследственные отклонения в популяциях в этих пробах усредняются и более выпукло выступают наиболее существенные черты формообразования. Возможность наблюдать при помощи геологических методов результаты воздействия времени на процессы изменчивости является очень большим преимуществом геолога и палеонтолога. На существенное значение усреднения временем формообразования у фораминифер указывали Граберт (Grabert, 1959) и Д. М. Раузер-Черноусова (1960).

Мы остановились так подробно на этих основных положениях в изучении изменчивости фораминифер, так как они определяют собой и методы и направления исследования фораминифер. Только математическая обработка материалов, более широко применяемая за последний период, позволяет более уверенно подойти к оценке изменчивости фораминифер. Мы получили теперь в руки надежный ключ к разрешению многих сложных вопросов. Исключительно важное значение в настоящее время имеет доступность микропалеонтологам анализа ископаемых популяций с биологических позиций, т. е. прежде всего возможность учета состава генов популяций и влияния на изменчивость обычных факторов эволюции. Теперь с бо́льшим основанием можно одновершинную кривую какого-то

вида считать соответствующей определенной популяции этого вида, обитавшей в пределах территории взятия пробы и в период образования отложений, по мощности равных пробе.

Вариационно-статистические исследования популяций, с одной стороны, подтвердили большую амплитуду индивидуальной изменчивости, выходящую подчас за пределы вида и даже рода. Но, с другой стороны, эти же исследования выявили чрезвычайно важный факт преобладания в популяциях вариант с более или менее четкими видовыми признаками, т. е. одновершинность вариационной кривой. Это позволяет судить о характере формообразования уже по количественным соотношениям вариант и противопоставлять основную массу варианта с определенным генным составом более редким уклоняющимся формам. А в последнюю категорию и попадают так называемые переходные и промежуточные формы, создававшие такие трудности в систематике. При оценке этих переходных форм решающее значение приобретают теперь количественные соотношения, полученные более объективными методами исследования. Так, единичность особей с устьем типа Robulus среди популяций разных видов лентикулин, при сходстве основных морфологических признаков, позволила К. И. Кузнецовой (1961) считать эти особи со щелевидным устьем только индивидуальными и редкими отклонениями в пределах видов лентикулин. К этому вопросу мы еще вернемся, рассматривая таксономический ранг формообразования.

Вариационно-статистический метод обработки материала получил особенно широкое применение при изучении изменчивости фораминифер за последние 10—12 лет. Обильный фактический материал лег в основу многих исследований этого времени по послойному прослеживанию изменчивости фораминифер. Характерные ряды кривых «биосерии» и корреляционные таблицы представлены во многих работах. Одним из наиболее важных выводов, полученных за последние годы при биометрической обработке формообразования фораминифер, является вывод о ярко выраженной направленности их развития, о сдвиге вершин кривых изменчивости в одном направлении. Но в толковании этого эволюционного процесса за последний период четко выявились два различных направления.

Ярким представителем ортогенетического (автогенетического) направления в эволюции фораминифер является Хофкер. За последние годы им опубликовано много статей, посвященных этому вопросу (Hofker, 1959a, 1960a, 1960б); в одной из них (1959a, стр. 239) сформулированы основные выводы: «Ортогенезы совершаются всегда один раз и прямолинейно. Они полностью независимы от фации и местонахождений и дают выражение текущего абсолютного времени... Ортогенезы не образуются ни путем мутаций, ни путем селекций и всегда полностью непрерывные (скользящие)».

Сходные взгляды высказаны в статьях Ренца и Кюппера (Renz u. Küpper, 1946), Паппа (Papp, 1955). Автогенетические концепции имеются во многих американских работах: таковы, например, теоретические предпосылки корреляции дробных зон Австралии и Центральной Америки в статье Дженкинс (Jenkins, 1960).

Другая большая группа микропалеонтологов считает направленное развитие фораминифер лишь проявлением естественного отбора, действующего в определенном направлении. К ней относятся советские микропалеонтологи. Та же точка зрения прекрасно выражена в работах Беттенштедта (Bettenstaedt, 1958) и Граберт (Grabert, 1959). Но прежде чем перейти к рассмотрению влияния естественного отбора на формообразование, кратко приведем аргументы, противоречащие автогенезу.

Независимость морфогенеза фораминифер от фаций едва ли требует серьезных опровержений при наличии обширной литературы по экологии

современных и ископаемых фораминифер, полностью подтверждающей адаптивный характер формообразования у фораминифер. Но нельзя не напомнить об одном примере. Используя в основном тот же материал, что и Хофкер, В. П. Василенко и Е. М. Мятлюк (1947, стр. 192—193) указывают, что в позднемаастрихтское время в пределах Эмбенской области одновременно наблюдаются сходные изменения у ряда форм. Так, раковины некоторых видов (*Anomalina midwayensis, Bolivina incrassata crassa, Rotalia praecaucasica* и др.) становятся крупнее, а стенки их толще и фарфоровидней. Такие же изменения стенки наблюдаются у *Pseudouvigerina plummerae* и *Eouvigerina* aff. *aculeata*, раковины которых в более древних отложениях тонкостеннее и прозрачнее. У всех песчаных форм (наряду с резким уменьшением видового состава этой группы) теряется грубозернистое строение стенки и она становится гладкой и мелкозернистой. Эти особенности в одновременном изменении всех форм совершенно просто объясняются наступлением более благоприятных условий, что явствует из анализов карбонатности отложений, возрастающей к позднемаастрихтскому времени. Также влиянием внешних условий, а не ортогенезом объясняют О. А. Липина (1960) и Е. А. Рейтлингер (1961) одновременное появление сходных морфологических признаков у видов разных палеозойских родов, на что уже ссылалась Е. А. Рейтлингер в разделе «Формообразование и внешняя среда». Допустить одновременно и одинаково проявляющийся автогенез совершенно различных видов — это значит отрицать самую суть автогенеза.

К тому же, не прибегая к внутренним факторам развития, на основе лишь общих физико-химических закономерностей можно объяснить ряд явлений, сопровождающих увеличение размеров раковин в процессе их роста. На это уже давно указывал Либус (Liebus, 1928). Интересные экспериментальные данные и некоторые соображения опубликованы Ридмендом (Redmond, 1953). По его мнению, возрастание размеров камер, по-видимому, должно отразиться на их расположении. А с этим сочетается и ряд других признаков.

Другое положение Хофкера о прямолинейности и непрерывности изменения признаков тоже не подтверждается фактами. Так, Беттенштедт (Bettenstaedt, 1958) указывает, что в изученных им и другими (Albers, 1952; Graberl, 1959) материалах передвижение вершин кривой не является вполне прямолинейным. Обычно наблюдаются нередкие обратные отклонения, отражающие естественное колебание в накоплении тех или других вариант в популяциях в зависимости от изменения внешних условий и миграции малых популяций. По мнению Беттенштедта, это противоречит ортогенезу. Н. Н. Субботина (1960) также отмечает прерывность в направленном развитии многих пелагических фораминифер, выраженном в увеличении толщины стенки, раздутости камер и усилении скульптирования. По ее данным, возможен даже обратный ход с возвратом к исходному состоянию при изменении внешних условий. При этом, однако, один признак (число камер) оказывается необратимым.

В явном противоречии с ортогенезом находится еще один факт. Обычно амплитуда изменчивости больше на ранних стадиях биосерий и выражена более плоской кривой. В дальнейшем амплитуда сокращается и кривая становится выше и более четко одновершинной. Так, у *Endothyranopsis crassus*, по Раузер-Черноусовой (1948), широта варьирования уменьшается от алексинского времени к веневскому (табл. 1). Такие моменты отмечали Итцхаки (Itzhaki, 1952a) у *Globotruncana arca* в процессе ее эволюции в нижнем и верхнем маастрихте, Беттенштедт (Bettenstaedt, 1958) в рядах *Globorotalites bartensteini — G. aptiensis, Bolivinoides strigillata — B. draco* и других меловых видов и Граберт (Grabert, 1959) у наиболее древнего вида *Spiroplectinata* при сравнении с изменчивостью более поздних видов одного эволюционного ряда. Как

правильно указал Беттенштедт, сокращение амплитуд изменчивости в последовательных рядах можно объяснить только возрастанием приспособительных свойств организма. С автогенетических позиций это явление необъяснимо.

Не имея возможности подробнее останавливаться на критике автогенетических концепций, перейдем к значению естественного отбора в направленном морфогенезе фораминифер. Одни из первых примеров такого формообразования были даны Д. М. Раузер-Черноусовой (1948). Вариационно-статистическим методом были обработаны виды рода *Endothyranopsis* с широкой территории Русской платформы и показано постепенное развитие от ранеевизейской мелкой и сжатой по оси *E. compressus* Raus. et Reitl. к более крупной и почти к шарообразной средневизейской *E. crassus* Brady и далее к поздневизейской очень крупной и сферической *E. sphaericus* Raus. et Reitl (таблица). Эти три вида соединяются несколькими более редкими промежуточными формами. Три основных вида этого рода очень широко распространены и многочисленны. Благоприятные условия существования (основные виды сравнительно мало изменчивы) содействовали увеличению размеров раковин в процессе эволюции. Увеличение размеров повлекло за собой, по-видимому, усиление шарообразности, затем утолщение и усложнение стенки дополнительными отложениями и возрастание числа септ. Как известно, при шарообразной форме достигается наибольший объем при наименьшей поверхности. Очевидно, этого преимущества было достаточно для накопления в популяциях более шарообразных вариант в процессе естественного отбора. Как отмечает Д. М. Раузер-Черноусова (1948, стр. 171), изменчивость этой группы и ее большая численность способствовали закреплению при естественном отборе вновь приобретенных признаков.

Прекрасным примером направленного развития могут служить среднекаменноугольные псевдоштаффеллы группы *Pseudostaffella gorskyi* (Dutk.).

Напомним, что развитие среднекаменноугольных псевдоштаффелл проходило в направлении усиления хомат и увеличения общих размеров (Раузер-Черноусова, 1949). Приуроченность псевдоштаффелл к мелководным фациям и нередко к известняковым обломочным породам прекрасно объясняет приспособительное значение усиления хомат этой группы. Детальные исследования на Русской платформе позволили в грубых чертах проследить и количественно оценить процесс усиления хомат в пределах популяций *Pseudostaffella gorskyi* [1].

В ранневерейское время в популяциях *P. gorskyi* господствовали особи с узкими хоматами (рис. 1, форма *1*), в поздневерейское время форма *1* составляла до 45%, но более часты особи с несколько более широкими хоматами (рис. 1, форма *2*). В раннекаширское время соотношение вариант 1 и 2 в популяциях приблизительно составляли 15% и 70% и около 15% падало на вновь появившуюся варианту (рис. 1, форма *3*) с широкими хоматами. В средне- и позднекаширское время форма *2* еще преобладала, но варианта формы *3* уже была частой. В дальнейшем *P. gorskyi* становится редким видом и замещается *P. sphaeroidea* и *P. larionovae* с еще более широкими хоматами. Усиление хомат, очевидно, представляло явное преимущество его обитателям и поэтому легко подпадало под действие естественного отбора.

Возможность накопления полезных вариант в популяциях в результате односторонне направленного действующего отбора рассматривается и в статьях Беттенштедта (1958) и Граберт (1959).

Беттенштедт дает ряд чрезвычайно ярких таблиц, на которых изображено формообразование ряда видов. Наиболее показательны таблицы

[1] Данные доклада Д. М. Раузер-Черноусовой на юбилейной сессии Московского общества испытателей природы 1955 г.

Таблица 1

Изменчивость диаметров раковин группы *Endothyranopsis crassa* (Brady) по горизонтам визейского яруса в пределах Русской платформы (Раузер-Черноусова, 1948)

Горизонты визейского яруса	Диаметры, мм															*M* (среднее арифметическое)	Число вариант
	0,4—	0,5—	0,6—	0,7—	0,8—	0,9—	1,0—	1,1—	1,2—	1,3—	1,4—	1,5—	1,6—	1,7—			
Стешевский+Протвинский						1	1	2	3	3	3	2	3	2		1,35	17
Тарусский			2	5	5	11	21	11	3	5						1,03	63
Веневский		1	1 **2**	1 **7**	3 **8**	2 **9**	4 **4**	4 **3**	3							1,00 0,89	19 33
Михайловский		**1**	**4** II	**5**	1 **19**	1 **14**	**13**	1 **11**	1 **4**							1,05 0,95 0,65	4 71 2
Алексинский		**1**	**5** XIII	8 IV	**9** II	**10**	**7**	**5**	**2**	**1**						0,92 0,69	48 19
Тульский	V	XIV	**1** XIII	— XIII	**3** VI	**2** IX										0,85 0,70	6 60
Бобриковский			 II	**1** II	— I	**2** —	**1** I	**1**								0,97 0,78	5 6

Цифры римские — *Endothyranopsis compressus* (Raus. et Reitl.); арабские жирные — *E. crassus* (Brady), арабские тонкие — *E. sphaericus* (Raus. et Reitl.).

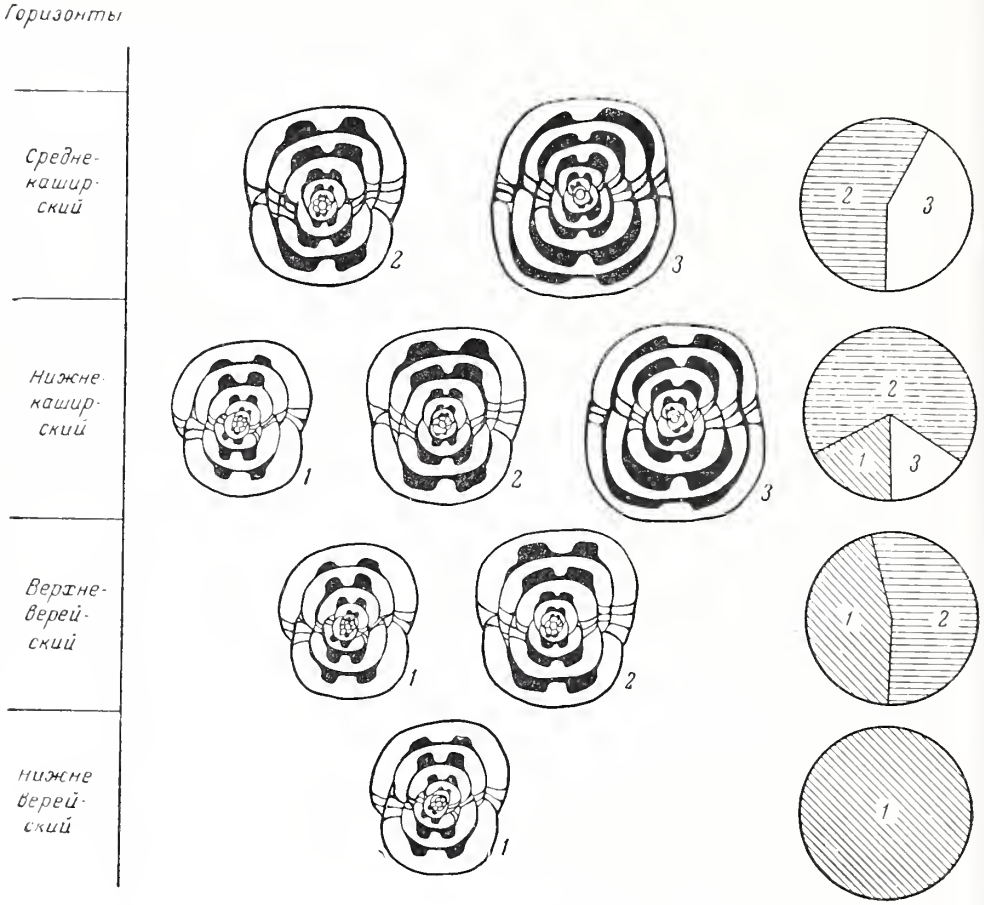


Рис. 1. Направленное развитие *Pseudostaffella gorskyi* в раннемосковское время в пределах Русской платформы

1 — форма с узкими хоматами; *2* — форма с умеренноширокими хоматами; *3* — форма с широкими хоматами. На циклограммах дано приблизительное процентное соотношение трех форм в популяциях различного стратиграфического возраста

по изменчивости *Vaginulina procera,* ряда *Globorotalites bartensteini — G. intercedens — G. aptiensis* и ряда *Bolivinoidea strigillata — B. decorata — B. draco.* На нашем рис. 2 воспроизводится ряд Globorotalites. Беттенштедт изучил 1463 экземпляра Globorotalites, и его выводы хорошо обоснованы. На графике прекрасно выражены общий ход формообразования, сокращение амплитуды изменчивости в конечных членах рядов, отклонения от прямолинейного передвижения вершин и даже обратный ход кривой. На этих кривых впервые даны однозначные толкования направленности в сдвиге вершин кривых во времени, отмечавшихся и у других организмов (например, у Kosmoceras, по Бринкману).

Направленный естественный отбор (ортоселекция по Беттенштедту) как один из основных факторов изученного формообразования доказывается Беттенштедтом убедительно. Однако полезность тех или других морфологических признаков не всегда удается установить. Беттенштедт совершенно справедливо указывает на возможное действие отбора и на признаки, не отраженные на морфологии раковины. Особое значение (вслед за Реншем) им придается пищевой конкуренции и борьбе за жизненное пространство. При вытеснении одним видом другого, при их

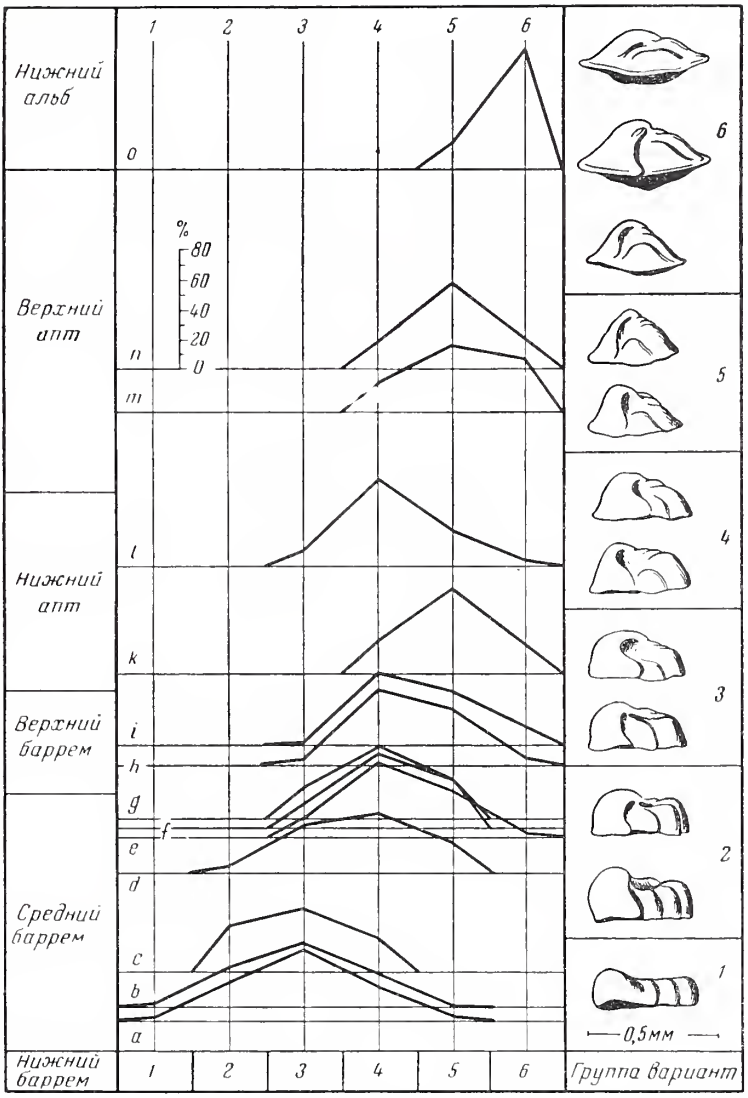


Рис. 2. Вариационные кривые изменчивости *Globorotalites bartensteini* (Bettenstaedt, 1958).

Все 14 вариационных кривых расположены в стратиграфическом порядке. Особи популяций распределены по следующим группам вариант:

Группа вариант	Вид раковины со стороны устья	Сумма боковых углов, градусы
1	Прямоугольно-плоская	207—180°
2	Прямоугольно-высокая	
3	Узко-коническая, одна боковая сторона косая	179—155
4	Узко-коническая, обе боковые стороны косые	157—123
5	Остро-коническая высокая	130—115
6	Остро-коническая высокая, колоколообразная	115—85

Кривые *a* — *c*: *Globorotalites bartensteini barstensteini*; кривые *d* — *g*: *G. bartensteini intercedens*; кривые *h* — *o*: *G. bartensteini aptiensis*

морфологической и генетической близости и при сходстве их экологических свойств биологические компоненты внешней среды, по мнению Беттенштедта, могут иметь решающее значение.

Влиянием конкуренции близких по образу жизни форм объясняет и Д. М. Раузер-Черноусова (1948) вытеснение одного вида другим в рассмотренном выше ряду направленного развития группы *Endothyranopsis crassus*. Доказывается это уменьшением общих размеров у *E. compressus* и *E. crassus* во время их вымирания и завоевания ареала вытесняющим их видом.

Не менее, а в некоторых отношениях даже более полную картину формообразования под влиянием естественного отбора дает и Граберт. Она проследила изменчивость ряда *Gaudryina—Spiroplectinata* в сплошных разрезах меловых отложений на протяжении приблизительно 7 миллионов лет. Ею использован очень большой материал (18 000 особей). Графика чрезвычайно убедительна (рис. 3). Общие положения Граберт те же, что у Беттенштедта, но биологический анализ материалов более глубокий. Показанные три типа формообразования по Граберт объясняются влиянием одних и тех же обычных факторов эволюции, т. е. изменчивостью (мутациями), отбором (автор называет его ортоселекцией по Реншу, поскольку развитие направленное), изоляцией и случайностями в малых популяциях. По мнению Граберт, нет необходимости прибегать к «внутренним факторам» эволюции. В частности, из полезных признаков, накапливающихся в популяции, отмечается двурядность. В этом направлении происходила эволюция от *Gaydruina* к *Spiroplectinata*. Основным фактором в отщеплении вида признаются изоляция малых популяций и влияние случайности, а также изменение темпов селекции при изменении внешней среды, появление новых пищевых условий, новых биотопов при занятии сплошных ареалов (экспансии) и другие биотические моменты в действии отбора.

Решающее значение изоляции в наследственном закреплении морфогенеза, возникшего под действием отбора, возможно и в малых популяциях. Но в пределах той же территории, при миграции ареалов популяции чаще происходит смешение между близкими формами. Более заметное влияние на формообразование, как известно, оказывает географическая изоляция.

За последние годы резко возрос интерес к географическим подвидам фораминифер. Географическое формообразование интересует микропалеонтологов с точки зрения — биостратиграфической, зоогеографической и систематической. По-видимому, накопившийся за последние десятилетия огромный материал уже созрел для рассмотрения этого вопроса и приведет к осуществлению того, о чем только мечтали Тальман (Thalmann, 1934) и Руттен (Rutten, 1935).

Некоторые подвиды видов родов *Bolivinopsis, Vaginulina* и *Spiroplectinata* широко используются для корреляции разрезов далеко отстоящих территорий и даже разных континентов. Так, Граберт (Grabert, 1959) считает одновозрастными разные подвиды *Spiroplectinata dividens* и близкие к последней виды из Европы, Африки и Америки. Особенно полезны для межконтинентальной и глобальной корреляции подвиды планктонных видов. И у палеозойских видов рядом авторов выделяются подвиды, которые используются для сопоставления отложений. Так, анализируя географическое формообразование у среднекаменноугольных фузулинид, Д. М. Раузер-Черноусова (1960)) показала его яркое проявление у видов, наиболее широко распространенных и важных в стратиграфическом отношении.

Еще не получило достаточного признания значение географического формообразования для систематики фораминифер. Возможное упрощение последней за счет географических подвидов не требует пояснений.

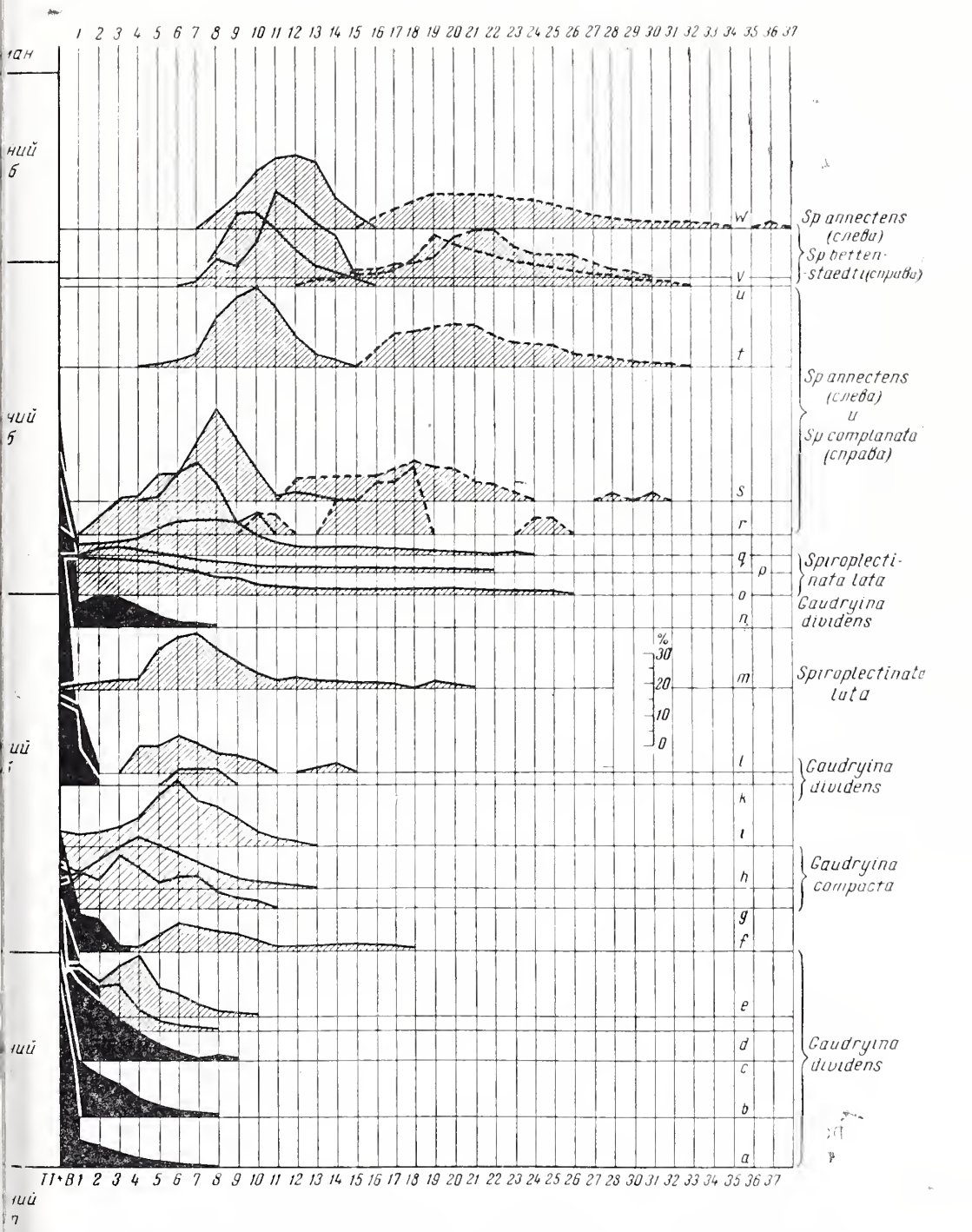


Рис. 3. Обобщенное изображение филогении родов *Gaudryina* и *Spiroplectinata* в аптское и альбское время (Grabert, 1959)

Все вариационные кривые расположены в стратиграфическом порядке

Абсцисса: $T(= T + B_0)$ — трехрядные варианты; $T + B_{1,2,3}$ и т. д. — число камер двурядной стадии у трех- и двухрядных вариант.

Ордината: численность особей в процентах к общему числу особей популяций

Обозначение популяции: черное — предковые популяции или группы вариант видов *Gaudryina dividens* Grab. и *Spiroplectinata lata* Grab.; частая косая штриховка — прогрессивные популяции и группы вариант *Gaudryina dividens* и четырех видов *Spiroplectinata*; редкая косая штриховка — *Gaudryina compacta* Grab.

Кривые *a* — *f*, *k* — *l*, *n* — *G. dividens*; кривые *g* — *i* — *G. compacta*; кривые *m*, *o* — *q* — *Spiroplectinata lata*; кривые *r* — *w* (сплошные слева) — *S. annectens* (Park. et Jon); кривые *r* — *u* (пунктирные справа) — *S. complantata* Grab.; кривые *v* — *w* (пунктирные справа) — *S. bettenstaedti* Grab.

Однако исследования такого типа находятся еще только в начальной стадии. Редки пока и работы типа исследований Найкеля (Nikol, 1944) и Ф. Р. Бенш (автореферат диссертации, 1955), в которых подвиды обосновываются обособленными ареалами, наличием переходных форм в зонах соприкосновения ареалов и вариационно-статистическими данными. Но большое значение имеют и попытки, сделанные Пожарискои (Pozaryska, 1957), пересмотревшей списки лягенид Европы и Америки и указавшей большое число возможных подвидов и близких викарирующих видов среди форм, получающих различные видовые наименования. Только непосредственное сравнение популяций близких видов из разных стран сможет разрешить наиболее актуальные вопросы в микропалеонтологии и привести к действительной ревизии систематики.

В этом отношении весьма показательна тяга к сравнительному изучению материалов на широких территориях, наблюдающаяся в СССР и в Западной Европе. За немногие последние годы организуются коллоквиумы и коллективные экскурсии в страто- и топотипические местности с целью установить объем видов и их изменчивость путем сравнения популяций разных местонахождений. Неизбежным следствием этого течения должны быть фиксация географического формообразования и выделение географических подвидов. Такое направление в микропалеонтологии приведет к концепции политипических видов. И только с таких позиций можно надеяться подойти к правильным построениям филогенетической систематики. По-видимому, этим путем будет быстрее достигнута цель, чем попытками формальной ревизии систематики фораминифер, опирающейся в основном на пересмотр музейных коллекций, оригиналов и голотипов. Последнее направление преимущественно представлено в Северной Америке.

Нельзя не отметить, что политипическая концепция видов фораминифер подводит нас к разрешению таких важнейших вопросов, как центры расселения и пути миграции фаун, а в конечном счете к основному философскому вопросу: о моно- или полифилетическом происхождении организмов.

ФОРМООБРАЗОВАНИЕ И ТАКСОНОМИЯ

Как на примере, иллюстрирующем современное положение в систематике фораминифер, кратко остановлюсь на состоянии сем. Lituolidae. За последнее десятилетие этому семейству посвящено ряд монографий (Henson, Bartenstein, Bronnimann, Maync, Ziegler, Волошинова и др.). В основу выделения родов и более крупных таксономических категорий разными исследователями положены совершенно различные признаки. Так характер навивания ранних частей раковины (плоско-, клубко-, стрептоспиральное навивание) одни исследователи считают родовым признаком (Maync, 1952, 1959; Ciry et Rat, 1951) и на основании этого выделяют ряд новых родов (*Bulbobaculites* Maync, 1952; *Bulbophragmium* Maync, 1952; *Navarella* Ciry et Rat, 1951), другие (Bartenstein, 1952) считают это признаком генераций, а Циглер (Ziegler, 1959) — внутривидовым или видовым признаком. Последнего мнения придерживаются и Н. А. Волошинова и Л. Г. Дайн, включившие указанные роды в синонимику *Ammobaculites и Lituola* (Основы палеонтологии, т. 1. Изд-во АН СССР, 1959). Различно толкуется родовое значение таких признаков, как положение и форма устья и характер стенок раковины. Так, например, Циглер считает, что структура стенки, но не химический и минералогический состав, может быть родовым признаком, а Н. А. Волошинова (1958, 1960) на основании химического состава стенки относит род *Pseudocyclammina* даже к другому отряду (эндотирид).

К сожалению, ни в одной из этих работ нет твердого обоснования кри-

териев родового значения того или другого признака. Циглер изучил большой материал, но только из одновозрастных отложений, так что не может дать картину исторического развития группы родов и их признаков. Устье Майнк изучал только у взрослых экземпляров, не учитывая даже (как это сделал Циглер) онтогенетического развития устьев. Основной отличительный признак *Pseudocyclammina* получил в статье Н. А. Волошиновой (1960, стр. 51) довольно неубедительную характеристику: кальцит «...вероятно, секреторного происхождения, с включением редких более крупных (агглютинированных?) зерен кальцита». Наиболее ярко выраженный формальный подход к решению этого вопроса и явный агностицизм отразились в аргументации своих положений Майнком (Маупс, 1959). Родовое значение морфологическим признакам придается или ссылкой на авторитеты или на то же таксономическое значение в других семействах и надсемействах. В конечном счете Майнк рекомендует опираться только на генотип рода. Очевидно, что с таких позиций можно создать только искусственные, типологические систематики.

Чрезвычайно затрудняют таксономический анализ формообразования у фораминифер, помимо уже указанной большой изменчивости, такие явления, как параллельное развитие, конвергенция и изоморфность, а также полифилия. Нередки случаи полифилии некоторых родов, например, *Globotruncana* и *Biticinella* (Sigal, 1949). Параллельное развитие выпрямленной стадии типа Loxostomum у некоторых мезо-кайнозойских видов и типа *Ammobaculites* у палеозойских также неоднократно рассматривалось в литературе (Loeblich and Tappan, 1952; Рейтлингер, 1961). Эти примеры вошли уже в учебники и руководства (Pokorny, 1958). В некоторых случаях выпрямление раковин является лишь реакцией организма на воздействие внешней среды (возможно, спокойные участки водоема с быстрым осадконакоплением) и не имеет таксономического значения. Так, В. Я. Дидковский (1959) считает род *Dendritina* синонимом рода *Spirolina,* поскольку выпрямленная часть, характерная для рода *Dendritina,* имеется лишь у форм, обитавших в более глубоких местах бассейнов. Онтогенетическое развитие и тождество остальных морфологических признаков обосновывают эти выводы автора. Аналогичную таксономическую оценку выпрямленной части у *Quasiendothyra communis* дает и Е. А. Рейтлингер (1961). Однако в ряде случаев это признак уже бесспорно родового значения *(Bolivina — Loxostomum).* Решения вопроса в общей форме не может быть и пока еще нет данных для освещения выпрямления у многих родов.

Не менее трудным является и вопрос о переходных формах между родами. Показательна в этом отношении таблица, составленная Бартенштейном (Bartenstein, 1950), на которой изображены переходные формы между родами лягенид. Эта таблица приведена и в руководстве Б. Покорного. По указанию Бартенштейна, родовую принадлежность приходилось устанавливать формально, по преобладающему числу особей с тем или иным набором признаков, Тот же вопрос поднят и О. К. Каптаренко-Черноусовой (1960). Ею приведены роды с переходными формами между *Lenticulina* и *Palmula, Frondicularia* и *Palmula, Lenticulina* и *Darbyella, Lenticulina, Saracenaria* и *Tristix.*

Затруднения в классификации таких форм привели некоторых исследователей (Sigal, 1949, 1956; Solange et Sigal, 1957 и др.) к необходимости создать особую, условную или формальную номенклатуру (plexus, formgenus, formgattung, morphogenre, morphogenus). Путей к дальнейшему уточнению систематики таких родов не указывается. Такое положение узаконено в последних руководствах по микропалеонтологии, правда, при этом сделана попытка только несколько ограничить сферу применения этой номенклатуры. Мимо этого факта пройти нельзя он

очень симптоматичен и говорит об агностицизме, довольно широко распространенном среди зарубежных микропалеонтологов.

Но так ли уж безнадежно обстоит дело с таксономией у фораминифер? Правда, некоторые авторы считают достаточным установить сам факт формообразования, если оно имеет стратиграфическое значение (Герке, 1938). Но мы присоединяемся к мнению З. Г. Щедриной (1952) и считаем вместе с нею, что только четкое установление таксономического ранга формообразования в каждом случае (без обобщения и переноса на другие роды и группы) поможет ревизии систематики фораминифер. Для освещения этого вопроса мы разберем один пример, который нам кажется наиболее интересным в этом отношении.

В неоднократно цитировавшейся нами монографии Граберт (Grabert, 1959) с очень большой точностью и на большом материале прослежено развитие *Gaudryina dividens* в альб-аптское время. Анализируя многочисленные вариационно-статистические кривые и другие результаты математической обработки материалов, Граберт весьма убедительно показала три типа формообразования: 1) филогенетические ряды с непрерывным и скользящим изменением популяции и передвижением амплитуды вариационной кривой; 2) отщепление (дивергенция) вида при возможном совместном существовании обоих видов и тем увеличение амплитуды изменчивости и 3) распад одного вида на несколько с уменьшением амплитуды изменчивости каждого.

Какова же таксономическая оценка формообразования в этой солидной монографии, опирающейся на большой фактический материал?

В основу вида прежде всего положен характер вариационной кривой — это п е р в ы й существенный вывод. Типичными для вида считаются только преобладающие варианты, а варианты с признаками, переходными к другим видам или родам, в ряде случаев не принимаются во внимание. Существенным результатом этой работы является вывод о редкости этих переходных форм. В непрерывных рядах при детальных исследованиях они оказались не только не частыми, но даже единичными. По общей оценке Граберт, переходные формы (как предковые, так и прогрессивные) обычно единичны. То же подтверждает и Беттенштедт (Bettenstaedt, 1958, стр. 282). По исследованиям Итцхаки (Itzhaki, 1952а, б), переходные формы между *Pseudotextularia varians* и *Planoglobulina acervulinoides* составляют 1—5% от всего числа особей. Переходные формы от рода *Lenticulina* к роду *Robulus* (по щелевидному устью) составляли от 1 до 5% в популяциях лягенид из юрских отложений Поволжья (Кузнецова, 1961а, б, в).

Таким образом, статистическая обработка материалов позволила совершенно иначе посмотреть на переходные формы, создававшие такие трудности в систематике фораминифер. Если это только единичные особи в популяциях, то мы вправе считать их лишь внутривидовыми аберрациями, определяющими собой амплитуду изменчивости, а в некоторых случаях и направление дальнейшей эволюции. Так, по мнению Граберт, в ряду *Gaudryina — Spiroplectinata* трехрядные особи в популяциях *Gaudryina,* не обнаруживающие других характерных признаков рода *Tritaxis,* должны быть включены в популяцию рода *Gaudryina.* Появление в последней двурядных вариант типа *Spiroplectinata,* но без свойственной роду уплощенности камер, еще не знаменует собой начало образования рода *Spiroplectinata.* Более того, в пределах популяции годриин может появиться уплощение двурядной части у единичных особей. Все это указывает на невозможность формального требования стопроцентного проявления у всех особей вида всех его морфологических признаков, как это предлагается Хофкером (Hofker, 1959б).

Отрицание систематического значения таких единичных отклоняющихся форм ставит под сомнение и их стратиграфическое значение

Ведь согласно одному из незыблемых пока принципов биостратиграфии, а именно проведения стратиграфических границ по первому появлению новых форм, стратиграф в ряде случаев слишком большое значение придает первому появлению единичных особей с еще «нетипичными» признаками. Особенная осторожность в этом отношении требуется при работе с фораминиферами. Не всегда проводится количественная оценка, хотя бы грубая, не всегда обязательным условием является полное выражение всех признаков для признания вида или рода. На такие случаи указывает Д. М. Раузер-Черноусова (1960). Появление в башкирское время единичных особей псевдоштаффелл с признаком *Pseudostaffella sphaeroidea* ею толкуется как индивидуальные аберрации *P. gorskyi*, и в соответствии с этим стратиграфическое значение *P. sphaeroidea* остается прежним.

Но как определять момент приобретения морфогенезом ранга таксономической категории? Граберт дала четкий ответ на этот вопрос. Из анализа кривых (рис. 3) следует в т о р о е существенное положение: только наследственно закрепленное формообразование имеет таксономическое значение.

Еще в 1956 г. Д. М. Раузер-Черноусова (1956, стр. 9—10—11) считала возможным установить наследственную передачу морфогенеза у ископаемых фораминифер в последовательных слоях отложений по приобретению популяциями большей устойчивости признаков и по наличию определенного направления изменчивости особей в пределах какой-то территории и из отложений известной мощности. Эти теоретические соображения блестяще подтвердили данные Граберт. Однородность генного состава последовательных генераций одной популяции доказывается однотипностью кривых последовательных слоев разреза. Впервые с большой убедительностью Граберт показала возможность биологического анализа палеонтологического материала в отношении генного состава популяций. О возможности и необходимости использования генетического критерия в систематике фораминифер писали уже многие (Henson, 1948; Раузер-Черноусова, 1956; Požaryska, 1957; Bettenstaedt, 1958). Но зоологи продолжали этот критерий считать недоступным для палеонтологов (Кэйн, 1958). Наконец, это препятствие преодолено. Справедливо отмечает Беттенштедт (Bettenstaedt, 1959) в предисловии к монографии Граберт, что это исследование — первое реальное наблюдение над эволюционным процессом, которое можно противопоставить математическим вычислениям генетиков, пока ничего не доказавших. Это первое исследование видообразования на палеонтологическом материале на основе синтеза геологических и биологических методов.

Возвращаясь к таксономической оценке формообразования в статье Граберт, необходимо подчеркнуть т р е т ь е положение (хотя оно следует уже из первого): о непостоянстве таксономического ранга морфологических признаков фораминифер в процессе их исторического развития.

По мере накопления генов прогрессивных вариант и закрепления морфогенеза наследственностью, один и тот же морфологический признак, по мнению Граберт, может быть лишь признаком внутривидовой изменчивости и иметь ранг видового или родового признака. Из работы Граберт следует вывод об отсутствии принципиальной разницы между признаками вида и рода. Положение не новое, часто высказываемое советскими микропалеонтологами (Рейтлингер, 1958; Раузер-Черноусова, 1956; Кузнецова, 1961в, и др.), а также за рубежом (Henson, 1948; Bartenstein, 1950, и др.). Но у Граберт это положение очень хорошо аргументировано.

Наконец, остановимся и на последнем моменте, отмеченном ранее в статье Беттенштедта (Bettenstaedt, 1958); на неодновременности появ-

ления родовых признаков («мозаичный» модус эволюции Беера). Так, уплощенность и удлиненность раковин — характерные родовые признаки рода *Spiroplectinata* — в изученном Граберт материале впервые появляются в пределах разных популяций годрини в разное время. Таким образом, совершенно отчетливо выделяется период становления признаков рода, время накопления нового в виде прогрессивных вариант в недрах старого. Этот вопрос до сих пор слабо освещен за рубежом, но он находится в центре внимания советских исследователей.

Заканчивая на этом беглый обзор основных вопросов таксономии и формообразования у фораминифер, нельзя не указать на крайне недостаточное изучение онтогенезов фораминифер. Отсутствует этот раздел и в прекрасной монографии Граберт. В то же время без таких исследований невозможна таксономия морфогенеза.

Весьма характерно, что на специальной сессии по онтогенезам Геологического общества Франции в 1959 г. из семи докладов, посвященных онтогенезам фораминифер, по существу онтогенезы рассмотрены только у милиолид, турнейеллид, фузулинид и лепидоциклин. Онтогенезам фораминифер уделяют большое внимание в СССР, особенно палеозойским формам, реже более поздним, из которых лучше других изучены милиолиды. Наблюдения над онтогенезами разных форм, кроме «крупных», имеются и у зарубежных исследователей. Однако это направление в изучении формообразования у фораминифер, которое должно бы стать ведущим в разработке филогенетической систематики, находится еще только в начальной стадии. Объясняется это главным образом тем сильным отставанием в изучении внутреннего строения раковин, которое только за последние годы начинает восполняться. Другой причиной является резко сокращенный онтогенез многих форм.

ПЕРИОДИЧНОСТЬ И ЭТАПНОСТЬ ФОРМСОБРАЗОВАНИЯ

Влияние среды обитания на формообразование, различные темпы и направления изменчивости в процессе эволюции, естественный отбор отчетливо проявляются в периодичности и этапности исторического развития фораминифер. Следует отметить, что периодичность и этапность развития тесно связаны с геологической историей бассейнов и многими исследователями объединяются в одно понятие, хотя их надо различать.

Изучение периодичности и этапности развития фораминифер является новым направлением, развиваемым наиболее интенсивно советскими микропалеонтологами; явление этапности по существу не рассматривается зарубежными исследователями. В Советском Союзе в последнее время это направление стало быстро развиваться в связи с применением его к решению ряда стратиграфических вопросов.

Периодичность в развитии фораминифер была впервые подробно показана советскими микропалеонтологами на примере развития среднекаменноугольных и верхнекаменноугольных фораминифер Русской платформы (Раузер-Черноусова и Кулик, 1949; Рейтлингер, 1950; Раузер-Черноусова, 1953; Луньяк, 1953). Она получила свое дальнейшее обоснование в работах Е. Н. Семихатовой (1954), Е. А. Киреевой (1959) и П. П. Воложаниной (1960). Позднее периодичность развития фораминифер была прослежена и на примере более молодых отложений: мезозойских О. К. Каптаренко-Черноусовой (1959) и третичных Е. Н. Лазаревой (1957), В. А. Крашенинниковым (1958, 1960б, 1961) и М. Я. Серовой (1961). Следует отметить, что В. А. Крашенинников не употребляет термина периодичность, но установленная им смена палеоценозов по существу отражает периодическое развитие фораминифер.

Вопросы периодичности затрагиваются также в ряде статей, не посвященных специально этому вопросу (Богданович, 1947; Фурсенко, 1949; Саидова, 1953, 1959, 1960; Субботина, 1960; Морозова, 1960; Липина, 1960; Кузнецова, 1960, и др.). В большинстве перечисленных работ рассматриваются отложения эпиконтинентальных морских бассейнов, в которых периодичность развития фораминифер находит наиболее четкое выражение (Меннер, 1960). Особый интерес представляют исследования М. Я. Серовой (1961). Этот автор на примере третичных отложений Камчатки отмечает периодичность в смене комплексов фораминифер в отложениях открытых океанических бассейнов. Как оказалось, в относительно литологически однообразных мощных третичных отложениях Камчатки фораминиферы распределяются с теми же закономерностями, что и в маломощных быстро литологически меняющихся платформенных разрезах.

Периодичность развития фораминифер, или цикличность, обычно отражающая только фациальную смену сообществ, отмечается рядом иностранных исследователей (Sessen, 1956; Reichelt, 1956; Stach, 1956, и др.). Особенно четко это явление прослеживается при смене бентических сообществ на планктонные при батиметрических колебаниях, при изменении комплексов планктона в зависимости от климатических условий и т. д. (Elias, 1937; Bramlette, Bradley, Cushman and Henbest, 1940; Thompson, 1948; Witwicka, 1958; Emiliani, 1957; Bandy, 1960a, и др.).

Согласно результатам исследований советских микропалеонтологов периодичность отражает ритмически повторяющуюся количественную и качественную смену комплексов фораминифер в зависимости от изменения фациальных условий по циклам и ритмам осадконакопления в пределах определенного бассейна. Она определяется реакцией организмов на региональные изменения экологических условий, четко показывая направляющую роль окружающей среды в развитии сообществ и формообразовании и тем самым отрицая автогенетические представления некоторых зарубежных ученых.

С начала ритма, или цикла, осадконакопления происходит быстрое возрастание числа видов и родов, а также обычно и экземпляров. К концу ритма эти величины заметно уменьшаются. Таким образом, в начале циклов или ритмов происходит усиленное формообразование, часто носящее скачкообразный характер, в то время как в конце их формообразование затухает (рис. 4). Периодическая смена родового и видового состава фораминифер не является простым повторением фациальных комплексов рекуррентных фаун, но несет постепенный ряд изменений во времени. Это процесс необратимый, связанный с непрерывной эволюцией органических форм. В. Г. Морозовой (1958) хорошо показано на примере развития глобигеринид, как в цепи непрерывных адаптивных изменений происходит сначала количественное возрастание того или иного признака, которое затем переходит в качественное изменение. Усиленное формообразование в первой половине ритмов и циклов обусловливается трансгрессивным характером фаз, повышенной гидродинамикой, обновлением химизма и газового режима, обогащением пищевых ресурсов, обилием разнообразных экологических обстановок. В конце ритмов в регрессивные фазы создаются условия менее благоприятные: затишный гидродинамический режим, часто своеобразный химизм (нередко осолонение и опреснение), однообразие условий обитания,— формообразование сокращается.

Следует отметить, что периодическое развитие не всегда сопровождается качественными изменениями, оно иногда отражает лишь количественное перераспределение компонентов внутри сообщества, в зависимости от приспособленности данных форм к определенным условиям.

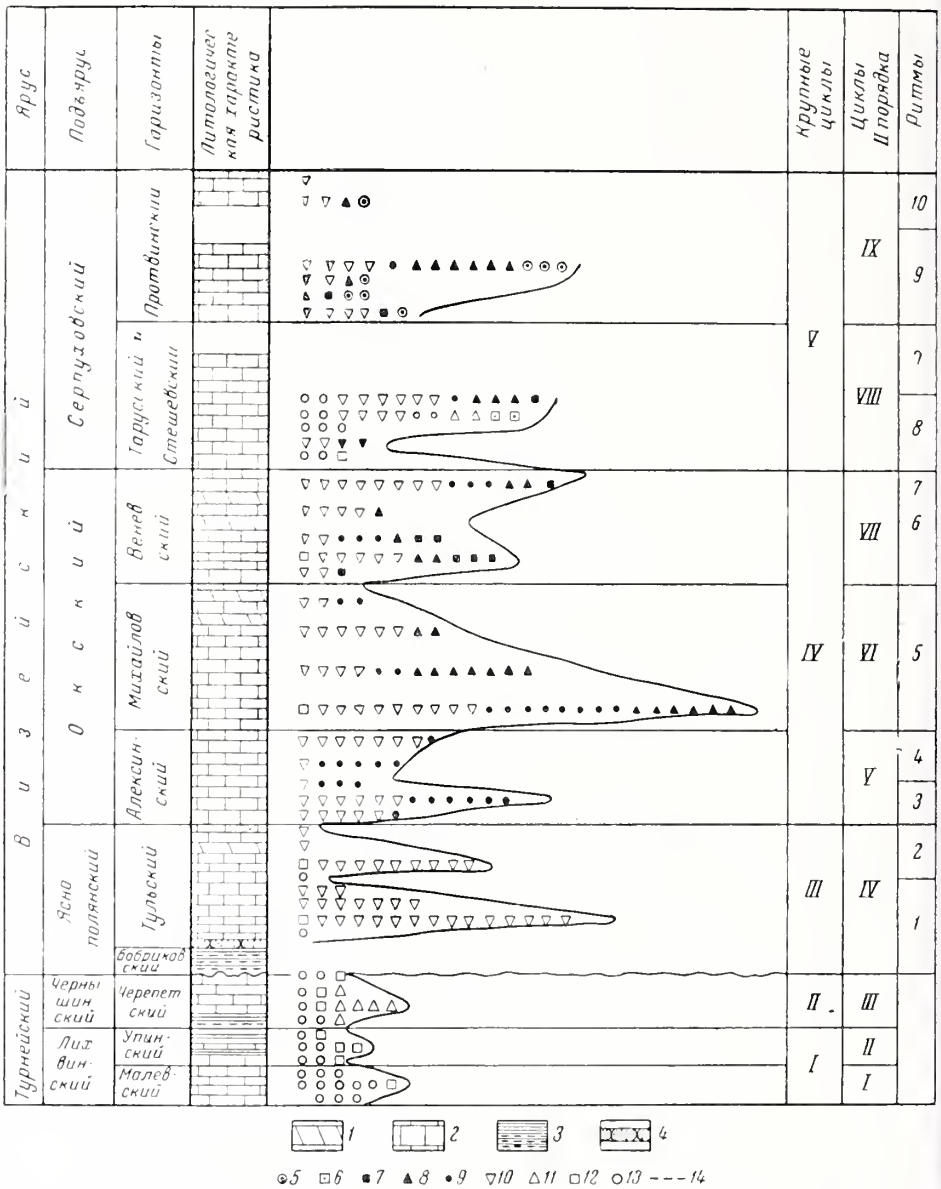


Рис. 4. Диаграмма количественного распространения видов фораминифер в разрезе нижнекаменноугольных отложений в скважине у г. Серпухова (масштаб: 1 вид = 0,2 *см*)

1 — доломиты; *2* — известняки; *3* — глины; *4* — пески и песчаники; *5* — виды, появляющиеся с протвинского горизонта; *6* — виды, появляющиеся с серпуховского подъяруса; *7* — виды, появляющиеся с веневского горизонта; *8* — виды, появляющиеся с михайловского горизонта; *9* — виды, появляющиеся с алексинского горизонта; *10* — виды, появляющиеся с тульского горизонта; *11* — виды, появляющиеся с черепетского горизонта; *12* — виды, появляющиеся с лихвинского подъяруса; *13* — древняя девонская фауна фораминифер; *14* — интервалы отсутствия керна

Такое перераспределение без заметного формообразования свойственно главным образом конечным ритмам циклов.

По данным В. А. Крашенинникова (1958), периодичность может проявляться также в чередовании комплексов, обогащенных стенофациальными и эврифациальными видами. Наибольшее число стенофациальных форм обычно приходится на первую половину циклов с наиболее благоприятными жизненными условиями, во второй половине преобладают эврифациальные.

Специально вопросы этапности развития фораминифер рассматриваются очень небольшим числом исследователей, но обычно частично затрагиваются в ряде последних работ, посвященных филогении и систематике фораминифер. Изучение этапности идет по двум направлениям: выявление особенностей развития фауны фораминифер в целом (Фурсенко, 1950, 1958; Малахова, 1956) и особенностей эволюции отдельных отрядов и семейств, обычно «ведущих» для определенного периода времени (Миклухо-Маклай, Раузер-Черноусова и Розовская, 1958; Рейтлингер, 1958). Некоторые вопросы, связанные с этапностью развития, рассматриваются в работах О. А. Липиной (1960), Д. М. Раузер-Черноусовой (1960), В. Г. Морозовой (1960), Н. Н. Субботиной (1960), К. И. Кузнецовой (1960), М. Я. Серовой (1961), Е. А. Рейтлингер (1961) и других.

Этапность — это явление крупного, иногда и планетарного значения, отражающее эволюционные особенности исторического развития фораминифер. В основе этапности лежит изменение темпов, амплитуды и направлений формообразования, а не смена адаптированных фациальных сообществ. Этапность в развитии фораминифер определяется взаимодействием суммы специфических физико-географических условий крупных циклов развития земной коры и унаследованной природы одновременно развивающейся фауны фораминифер. Этапность развития тесно связана с периодичностью развития, суммарное наложение унаследованных адаптаций как бы подготовляет этапность.

А. В. Фурсенко (1950, 1958) делит всю историю развития фораминифер на семь этапов, связывая их с крупными циклами развития земной коры. Каждый из выделенных этапов характеризуется развитием своеобразных сообществ с преобладанием определенных семейств и отрядов, т. е. определенным направлением формообразования. Темпы и амплитуды формообразования достигают своего максимума в начале этапов в трансгрессивные периоды, сокращаясь в конце этапов во время регрессий. Во время трансгрессий происходит захват новых ареалов обитания, обмен фаунами и становление новых экологических типов, быстро развивающихся и закрепляющихся последовательными адаптациями. Интересно, что при этом новые направления дальнейшего формообразования проявляются уже в предшествующих этапах.

А. В. Фурсенко (1950, 1958) намечает среди фауны фораминифер различные группы по темпам и амплитуде формообразования. Одни группы эволюционируют быстро, обычно определяя своим развитием границы этапов, другие группы характеризуются замедленным формообразованием, давая вспышку видообразования в конце своей истории, т. е. они проходят через ряд этапов, прежде чем достигают своего расцвета, и, наконец, последняя группа характеризуется слабым формообразованием, играя подчиненную роль в общей истории развития фораминифер.

Близкие данные в отношении различия темпов, амплитуд и направлений развития у разных групп фораминифер, а также некоторые новые интересные выводы, особенно ценные для таксономии, были получены при исследовании фузулинидей и эндотиридей. Изучение особенностей эволюции фузулинидей (Миклухо-Маклай, Раузер-Черноусова и Розовская, 1958; Раузер-Черноусова, 1960) показало, что темпы и амплитуды эволюции разных ветвей филогенетического древа фузулинидей неодинаковы. Так оказалось, что древние рода наиболее долго живут и формообразование у них замедленное, они проходят ряд этапов со слабой изменчивостью и только некоторые из них дают вспышку формообразования в конечных этапах своего развития с обилием аберрантных форм. Другим типом формообразования отличаются молодые роды, для них характерен коротко кустистый тип формообразования с самого начала развития, эволюция их проходит более постоянными и однообразными темпами.

Особенно отчетливо этапность в развитии фузулинидей показана Д. М. Раузер-Черноусовой в работе 1961 г. В истории развития фузулинидей ею устанавливается пять этапов, каждый этап характеризуется своим направлением развития с преимущественным развитием определенных семейств и надсемейств. Начало каждого этапа совпадает с появлением каких-либо ярко выраженных качественных признаков. Особенностью развития фузулинидей является усиление их формообразования во вторую половину этапа. Эта особенность формообразования фузулинидей рассматривается Д. М. Раузер-Черноусовой как один из основных критериев при проведении стратиграфических границ в карбоне и перми, так как она отражает естественные рубежи эволюции фораминифер.

Анализ изменчивости основных систематических признаков фузулинидей, так же как и эндотиридей (Рейтлингер, 1958), в пределах этапов показал, что их таксономический ранг оставался или постоянным или менялся, повышаясь или понижаясь; формообразование в этапах проходило стадии становления и закрепления.

Методы изучения развития периодичности и этапности фораминифер находятся еще в стадии разработки, однако несомненно они дадут ценный материал для выяснения путей эволюции фораминифер, для ревизии современной систематики и таксономии фораминифер, а также помогут в решении ряда спорных биостратиграфических вопросов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Исследования изменчивости и формообразования фораминифер, особенно интенсивные во всех странах начиная с 1948 г., являются основной проблемой микропалеонтологии настоящего времени [1].

2. Палеонтологические и экологические исследования доказывают адаптивный характер формообразования, хотя функциональное значение адаптаций пока еще не всегда ясно. Темпы, амплитуда и направление формообразования определяются абиотическими и биотическими факторами окружающей среды.

3. Изменчивость, естественный отбор и изоляция являются основными факторами эволюции фораминифер. Характер изменчивости фораминифер в основном не специфичен и выражается, как обычно, одновершинной кривой. Направленное изменение фораминифер объясняется накоплением полезных вариант в популяциях и действием естественного отбора.

4. Широко распространенным в настоящее время формализму и полифилетизму в ревизии систематики фораминифер можно противопоставить исследования математическими методами исторического развития популяций конкретных видов и политипическую концепцию видов.

5. В истории развития фораминифер наблюдаются определенная периодичность и этапность развития, сочетающиеся с ритмами и циклами седиментации. Периодичность выражается ритмической сменой различно адаптированных сообществ, чередованием качественно и количественно отличных комплексов, соответственно ритмам и циклам осадконакопления. Периодичность подготовляет этапность, являющуюся суммарным итогом наложения последовательных адаптаций в течение крупных циклов истории земли. Этапность отражает особенности эволюционного развития фораминифер, основные направления, темпы и амплитуду формообразования в историческом аспекте. В пределах этапов своего

---

[1] Как показал наш обзор литературы, такие исследования проводятся и в СССР. В этом отношении не прав Каминге (Cummings, 1960), отмечавший отставание микропалеонтологов СССР в освещении общих вопросов.

развития семейства, рода и виды форминифер проходят стадии становления и закрепления основных морфологических признаков; соответственно таксономический ранг признаков обычно меняется, чаще всего повышается.

ЛИТЕРАТУРА

Бенш Ф. Р. Стратиграфия и фузулиниды верхнепалеозойских отложений Северной Ферганы. Автореф. канд. дисс., Ташкент, 1955.

Богданович А. К. О результатах изучения форминифер миоцена Крымско-Кавказской области.— Микрофауна нефтяных месторождений Кавказа, Эмбы и Средней Азии. Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-т, 1947.

Богданович А. К. Тарханские отложения Кубани в свете изучения микрофауны.— «Микрофауна СССР», сб. IV.— Тр. Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, нов. сер., 1951, вып. 51.

Быкова Н. К. Материалы к палеоэкологии форминифер сузакского яруса палеогена Ферганской долины.— Тр. Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, нов. сер., 1953, вып. 73.

Василенко В. П. и Мятлюк Е. В. Форминиферы и стратиграфия верхнего мела Южноэмбенского района.— Микрофауна нефтяных месторождений Кавказа, Эмбы и Средней Азии, Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-т, 1947.

Волошинова Н. А. О новой систематике нонионид.— «Микрофауна СССР», сб. IX, Тр. Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, 1958, вып. 115.

Волошинова Н. А. Успехи микропалеонтологии в деле изучения внутреннего строения форминифер.— Сб. «Труды первого семинара по микрофауне», Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-т, 1960.

Воложанина П. П. Взаимоотношения фузулинид и фаций в разрезе Среднего карбона Южного Тимана.— Вопр. микропалеонтол., 1960, вып. 4.

Герке А. А. Изменчивость *Miliolina akneriana* (d'Orbigny) и *Sigmoilina tscnokrakensis* nov. sp. в чокракско-спириалисовых слоях восточного Предкавказья.— Пробл. палеонтол., 1938, т. IV.

Герке А. А. Микрофауна пермских отложений Нордвикского района и ее стратиграфическое значение.— Тр. Н.-и. ин-та геол. Арктики, 1952, т. 28.

Дідковський В. Я. Викопні пенеропліди південно-західної частини Радянського Союзу.— Тр. Ин-та геол. наук АН УССР, сер. стратигр. и палеонтол., 1959, вып. 28.

Каптаренко-Черноусова О. К. Юрські лягеніди північно-східної частини Української РСР.— Тр. Ін-та геол. наук, сер. стратигр. та палеонтол., 1960, вып. 22.

Киреева Г. Д. Некоторые экологические морфы швагерин Бахмутской котловины Донецкого бассейна.— Вопр. микропалеонтол., 1958, вып. 2.

Киреева Г. Д. Опыт исследования данных экогении для детального стратиграфического подразделения осадочных отложений.— Уч. зап. Саратовск. ун-та, геол. вып., 1959, т. 65, юб. сер. (50 лет Саратовск. ун-та).

Крашенинников В. А. Стенофациальные и эврифациальные виды форминифер.— Тр. ВНИГНИ, 1958, вып. IX, палеонтол. сб.

Крашенинников В. А. Эльфидииды миоценовых отложений Подолии.— Тр. Геол. ин-та АН СССР, 1960а, вып. 21.

Крашенинников В. А. Изменение комплексов форминифер в ритмах седиментации миоценовых отложений юго-запада Русской платформы. Междунар. геол. конгр., XXI сессия, пробл. 6, 1960б.

Крашенинников В. А. Изменение комплексов форминифер в ритмах осадконакопления миоценовых отложений юго-запада Русской платформы.— Вопр. микропалеонтол., 1961, вып. 4.

Кузнецова К. И. Таксономическое значение некоторых морфологических признаков юрских лентикулин.— Вопр. микропалеонтол., 1961а, вып. 4.

Кузнецова К. И. О генетических связях видов группы *Lenticulina polonica* из юрских отложений Русской платформы.— Вопр. микропалеонтол., 1961б, вып. 5.

Кузнецова К. И. Систематика некоторых родов юрских лентикулин и их стратиграфическое значение. Автореф. канд. дисс. М., 1961в.

Кэйн А. Вид и его эволюция. Перевод с англ., 1958.

Лазарева Е. Н. К вопросу о периодичности в развитии фауны донных форминифер в верхнепалеогеновых отложениях восточных окраин Большого Донбасса.— Уч. зап. Ростовск. н/Д ун-та, 1957, т. 48, вып. 1.

Липина О. А. Форминиферы турнейских отложений Русской платформы и Урала. Междунар. геол. конгр., XXI сессия, пробл. 6, 1960.

Луньяк И. А. Учет фациальной зависимости фауны форминифер при корреляции разрезов верхнего карбона.— Матер. палеонтол. совещания по палеозою. Изд. Палеонтол. ин-та и Геол. ин-та, 1953.

Малахова Н. П. Главнейшие этапы развития нижнекаменноугольных форминифер Урала.— Докл. АН СССР, 1956, т. 106, № 6.

Меннер В. В. Биостратиграфические методы сопоставления разрезов разнофациальных (морских, лагунных и континентальных) отложений. Автореф. докт. дисс. М., 1960.
Миклухо-Маклай А. Д., Раузер-Черноусова Д. М. и Розовская С. Е. Систематика и филогения фузулинид.— Вопр. микропалеонтол., 1958, вып. 2.
Морозова В. Г. К систематике и морфологии палеогеновых представителей надсемейства Globigerinidea.— Вопр. микропалеонтол., 1958, вып. 2.
Морозова В. Г. Палеоценозы фораминифер датско-монтских отложений и их значение для стратиграфии и палеогеографии. Междунар. геол. конгр., XXI сессия, пробл. 6, 1960.
Основы палеонтологии. Общая часть. Простейшие. М., Изд-во АН СССР, 1959.
Раузер-Черноусова Д. М. Нижнекаменноугольные эндотиры группы *Endothyra crassa* Brady и близкие к ним формы.— Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, 1948, вып. 62.
Раузер-Черноусова Д. М. Периодичность в развитии фораминифер верхнего палеозоя и ее значение для расчленения и сопоставления разрезов. Материалы палеонтолог. совещания по палеозою 1951. М., Изд-во АН СССР, 1953.
Раузер-Черноусова Д. М. О низших таксономических единицах в систематике фораминифер.— Вопр. микропалеонтол., 1956, вып. 1.
Раузер-Черноусова Д. М. Критерии географического ареала в систематике фораминифер. Междунар. геол. конгр., XXI сессия, сб. «Дочетвертичная микропалеонтология». М., Изд-во АН СССР, 1960.
Раузер-Черноусова Д. М. Ревизия швагерин с близкими родами и граница карбона и перми.— Вопр. микропалеонтол., 1961, вып. 4.
Раузер-Черноусова Д. М. и Кулик Е. Л. Об отношении фузулинид к фациям и о периодичности их развития.— Изв. АН СССР, сер. геол., 1949, № 6.
Рейтлингер Е. А. Фораминиферы среднекаменноугольных отложений Центральной части Русской платформы.— Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, 1950, вып. 126.
Рейтлингер Е. А. К вопросу систематики и филогении надсемейства Endothyridea.— Вопр. микропалеонтол., 1958, вып. 2.
Рейтлингер Е. А. Некоторые вопросы систематики квазиэндотир.— Вопр. микропалеонтол., 1961, вып. 5.
Сандова Х. М. О значении бентосных фораминифер для стратиграфии четвертичных морских осадков.— Докл. АН СССР, 1953, т. XCIII, № 1.
Сандова Х. М. О распределении фораминифер в толще осадков Охотского моря.— Докл. АН СССР, 1957, т. 115, № 6.
Сандова Х. М. Новые данные по экологии фораминифер.— Природа, 1958, № 10.
Сандова Х. М. Распределение фораминифер в донных отложениях и палеогеография северо-западной части Тихого океана.— Докл. АН СССР, 1959, т. 129, № 6.
Сандова Х. М. Стратиграфия осадков и палеогеография северо-западной части Тихого океана и дальневосточных морей СССР по данным фораминифер. Сб. «Морская геология», Междунар. геол. конгр., XXI сессия. М., Изд-во АН СССР, 1960.
Семихатова Е. Н. К вопросу о выяснении взаимоотношений фауны фузулинид и фаций каменноугольных отложений в северо-восточной части Большого Донбасса.— Уч. зап. Ростовск. н/Д. ун-та, 1954, т. 23, вып. 5.
Серова М. Я. Стратиграфия и фауна фораминифер миоценовых отложений Предкарпатья. Материалы по биостратиграфии западных областей УССР. Гостоптехиздат, 1955.
Серова М. Я. Вид *Trochammina vitrea* Serova sp. nov., его палеоэкология и стратиграфическое значение.— Вопр. микропалеонтол., 1961, вып. 5.
Субботина Н. И. Пелагические фораминиферы палеогеновых отложений юга СССР. Сб. «Палеогеновые отложения юга Европейской части СССР». М., Изд-во АН СССР, 1960.
Фурсенко А. В. О происхождении фауны фораминифер нижнего мела.— Вестн. ЛГУ, 1949, № 2.
Фурсенко А. В. Об эволюции фораминифер в связи с проблемами стратиграфии нефтяных месторождений.— Вестн. ЛГУ, 1950, № 2.
Фурсенко А. В. Основные этапы развития фауны фораминифер в геологическом прошлом.— Тр. Ин-та геол. наук АН БССР, 1958, вып. 1.
Щедрина З. Г. К распределению морских корненожек в связи с условиями их обитания.— Докл. АН СССР, 1950, т. LXX, № 4.
Щедрина З. Г. О различных формах у фораминифер (*Rhabdammina abyssorum* Carpenter).— Тр. Зоол. ин-та АН СССР, 1952, т. XII.
Щедрина З. Г. Итоги изучения фауны фораминифер морей СССР.— Вопр. микропалеонтол., 1956, № 1.
Albers J. Taxonomie und Entwicklung einer Art von *Vaginulina* d'Orb. aus dem Barreme bei Hannover.— Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg, 1952, H. 21.
Bandy O. L. Ecology and paleontology of some new California foraminifera. Pt. I. The frequency distribution of recent foraminifera of California. Pt. II. Foraminiferal evidence of subsidence rates in the Ventura Basin.— J. Paleontol., 1953, v. 27.

Bandy O. L. Foraminiferal criteria for distinguishing between nearshore and off-shore bottom prominences in clastic areas of the continental shelf. (Abstract).— Bull. Geol. Soc. Amer., 1955, v. 66, pt. 2.
Bandy O. L. Planctonic foraminiferal criteria for paleoclimatic zonation.— Sci. Repts. Tôhoku Univ., ser. 2. (Geol.), 1960. Spec. v., № 4 (Prof. Shoshiro Hanzawa Memorial volume).
Bandy O. L. Distribution of foraminifera, radiolaria and diatoms in sediments of the Gulf of California.— Micropaleontology, 1961, v. 7, N 1.
Bartenstein H. Die Trennung von Gattungen und Arten innerhalb der Lagenidae, ein Beitrag zur Problematik Foraminiferen-Taxonomie.— Senckenbergiana, 1950, Bd 31.
Bartenstein H. Taxonomische Bemerkungen zu den *Ammobaculites, Haplophragmium Lituola* und verwendten Gattungen.— Senckenbergiana, 1952, Bd 33.
Berry W. Distribution of the Fusulinidae.— Pan-Amer. Geologist, 1931, v. 56.
Bettenstaedt F. Phylogenetische Beobachtungen in der Mikropaläontologie.— Palaontol. Z., 1958, Bd 32, N 3/4.
Boltovskoy E. The species and subspecies concepts in the classification of the foraminifera. Micropaleontology, 1954a, v. 8. N 3.
Boltovskoy E. Foraminiferas del golfo San Jorge.— Inst. Nat. invest. cie. natur. geol., 1954б, t. 3, N 3.
Boltovskoy E. Beobachtungen über Einfluß der Ernährung auf die Foraminiferenshalen. Paleontol. Z., 1954в, Bd. 28, N 3/4.
Boltovskoy E. Applications of chemical ecology in the study of the foraminifera.— Micropaleontology, 1956, v. 2, N 4.
Bradshaw J. S. Ecology of living planctonic foraminifera in the North and Equatorial Pacific Ocean.— Contribs. Cushman Found. Foramineferae Res., 1959, v. 10, pt. 2.
Bramlette M. N., Bradley W. H., Cushman J. A., Henbest L. G. Geology and biology of North Atlantic deepsea cores.— Geol. Surv. Profess. Paper. 196-A, 1940.
Ciry R. et Rat. P. Un foraminifere nouveau du Crétacé supérieur de la Navarre espagnole.— Bull. sci. Bourgogne, 1951, t. 13.
Cummings R. Recent advances in micropaeontology. Liverpool a. Manchester Geol. J., 1960, v. 2, pt. 3.
Elias M. K. Depth of deposition of the Big Blue (Late Paleozoic) sediments in Kansas.— Bull. Geol. Soc. Amer., 1937, v. 48.
Emiliani C. Introduction to a method for determining the physical characters of fossil environments.— J. Paleontol., 1950, v. 24, N 4.
Galloway J. J. The change in ideas about foraminifera.— J. Paleontol., 1928, v. 2, N 3.
Grabert B. Phylogenetische Untersuchungen an Gaudryina und Spiroplectinata (Foram). besonders aus dem nordwestdeutschen Apt und Alb.— Abhandl. Senckenberg. naturforsch. Ges., 1959, 498.
Green K. E. Ecology of some Arctic foraminifera.— Micropaleontology, 1960, v. 6, N 1.
Henson F. R. S. Larger imperforate foraminifera of south-western Asia. Families Lituolidae, Orbitolinidae and Meandropsinidae.— Brit. Mus. Natur. hist., 1948.
Hendrix W. E. Foraminiferal shell form a key to sedimentary environment.— J. Paleontol., 1958, v. 32, N 4.
Hofker J. Geologische Chronologie und die Evolution von Foraminiferen-Arten.— Neues Jahrb. Geol. und Palaontol. Monatsh., 1959a, N 7—8.
Holker J. On the splitting of Globigerina.— Contrib. Cushman Found. Foraminiferal Res., 1959б v. 10, pt. 1.
Hofker J. Planktonic Foraminifera in the Danian of Denmark.— Contrib. Cushman Found. Foraminiferal Res., 1960a. v. 11, pt. 3.
Hofker J. The taxonomic status of Praeglobotruncana, Planomalina, Globigerinella and Biglobigerinella.— Micropaleontology, 1960, N 3.
Iessen W. Allgemeine Erkenntnisse aus feinstratigraphisch erarbeitet Faunen und Sedimentzyklen des Ruhrkarbons.— Geol. Rundschau, 1956, Bd. 45, N 1.
Itzhaki J. Sèries de variabilité de certaines espèces de foraminifères senonies de la region de Bayonne, d'après des dimensions avec les strates.— C. r. Soc. géol. France, 1952a, N 9—10.
Itzhaki J. Séries de variabilité de Pseudotextularia (Rzehak) d'après la forme du test et ses tendances évolutives. C. r. Soc. géol. France, 1952б, N 9—10.
Jarke J. Sediemente und Mikrofaunen im Bereich der Grenzschwelle zweier ozeanischer Räume, dargestellt an einem Schnitt über den Island-Färer-Rücken (Nordatlantische Ozean — Europäisches Nordmeer).— Geol. Rundschau, 1958, 47, N 1.
Jenkins. D. G. Planctonic foraminifera from the Lakes Entrance oil shaft, Victoria, Australia.— Micropaleontology, 1960, v. 6, N 4.
Jones I. I. The significance of variability in *Praeglobotruncana gautierensis* (Brönnimann). 1952, from the cretaceous Eagle Ford group of Texas.— Contrib. Cushman. Found. Foraminiferal Res., 1960, v. 11, pt. 3:
Lalicker C. G. Dwarfeld protozoan faunas.— J. Sediment. Petrol, 1948, v. 18, N 2.
Liebus A. Die Stammesgeshichte der Foraminiferen.— Paläontol. Z., 1928, Bd. 10, H. 2.

Loeblich A. a. Tappan H. Foraminifera from the type Kiowa Shale, Lower Cretaceous of Kansas.— Univ. Kansas Paleontol. Contrib., Protozoa, Art., 3, 1952.
Mayne W. Critical taxonomic study and nomenclatural revision of the Lituolidae, based upon the prototype of the family *Lituola nautiloidea* Lamarck, 1804.— Contribs. Cushman Found. Foramineferal Res., 1952, v. 3.
Mayns W. Bemerkungen zur Systematik der Lituolidae.— Paläontol. Z., 1959, Bd. 33, N 4.
Myers E. H. Ecologic relationships of some recent and fossil Foraminifera.— Nat. Res. Council, Div. Geol. Geogr., Ann. Rept., 1942, App. N 00.
Myers E. H. Life activites of Foraminifera in relation to marine econology.— Proc. Amer. Philos. Soc., 1943, v. 86, N 3.
Myers E. H. Ecological studies of the Foraminifera. In: Ladds Paleoecology, v. I, Geol. Soc. Amer., mem. 67, 1957.
Natland M. L. The temperature and depth distribution of some recent and fossil Foraminifera in the Southern California region.— Bull. Scripps Inst. Oceanogr., Techn. ser., 1933, v. 3, N 10.
Nicol D. New West American species of the foraminiferal genus Elphidium.— J. Paleontol., 1944, v. 18, N 2.
Norton R. D. Ecologic relations of some Foraminifera.— Bull. Scripps Inst. Oceanogr., Techn. ser., 1930, v. 2, N 9.
Papp A. Morphologisch-genetische Untersuchungen an Foraminiferen.— Paläonotol. Z., 1955, Bd. 29, N 1—2.
Parker R. H. Changes in the invertebrate fauna apparently attributable to salinity changes in the Bays of Central Texas.— J. Paleontol., 1955, v. 29, N 2.
Parker F. L. Living planktonic Foraminifera from the Equatorial and Southeast Pacific. Sci. Rep. Tohoku Univ., Ser. 2 (Geol.), 1960, Spec. v. 4.
Parker F., Phleger F., Peirson J. Ecology of Foraminifera from San Antonio Bay and environs.— Cushman Found. Foraminiferal Res., Spec. publ. 1953. N 2.
Phleger F. B. Ecology of Foraminifera, Northwest Gulf et Mexico.— Mem. Geol. Soc. Amer., 1951, N 46, pt. 1.
Pokorny V. Grundzüge der zoologischen Mikropaläontologie. Bd. 1. Berlin, 1958.
Post R. J. Foraminifera of the South Texas.— Coast. Publ. Inst. Marine Sci., 1951, v. 2, N 1.
Pozaryska K. Lagenidae du Crétacé supérieur de Pologne.— Palaeontol. polon., 1957, N 8.
Pozaryska K., Urbanek A. Evolucija *Lagena sulcatiformis* n. sp. s verchnego mela Polši.— Acta paleont. polon., 1956, 1, 2.
Redmond C. D. Chamber arrangement in Foraminifera.— Micropaleontologist, 1953 v. 7, N 4.
Reichelt H. Das Ergebnis neuerer stratigraphischer Unterschungen unter besondere Berücsichtigung der Mikrofauna im oberen Westfal an der Zeche Friedrich Heinric am linken Niederrhein.— Z. Deutsch. geol. Ges., 1955 (1956), Bd. 107.
Renz O. und Küpper H. Über Morphogenetische Untersuchungen an Großforaminiferen. Eclogae geol. helv., 1946, Bd. 39, N 2.
Rutten M. G. Zur Einführung geographiscer Rassenkreise bei fossilen Foraminiferen.— Paläontol. Z., 1935, Bd. 17, H. 3/4.
Said R. Foraminifera of Narragansett Bay.— Contribs. Cushman Found. Foraminiferal Res., 1951, v. 2, pt. 3.
Sigal J. Un exemple de polyphy étisme et d'évolution parallèle: le „genre" *Globotruncana* (Foraminifères).— XIII Congrès internat. zool., Paris, Communications, sect. 9, 1949.
Sigal J. Notes micropaléontologiques nord-africaines. 4. *Biticinella breggiensis* (Gandolfi), nouveau morphogenre.— Compt. rend. Soc. géol. France, 1956, N 3.
Selbold E. u. Selbold I. Kalkbankung und Foraminiferen.— Eclagae geol. helv., 1959, Bd. 51, N 3.
Shifflett E. Living, dead, and total foraminiferal faunas, Heald Bank, Gulf of Mexico.— Micropaleontology, 1961, v. 7, N 1.
Solange F. et Sigal J. Les foraminiferes du Crétaće inférieur vocontien. Note préliminaire.— Compt. rend. Soc. géol. France, 1957, N 6.
Stach E. Eine Foraminifere im Brandschiefer des Ruhrflözes Wellington.— Z. Deutsch. geol. Ges., 1955 (1956), Bd. 107.
Thalmann H. Über geographische Rassenkreise bei fossilen Foraminiferen. Palaeontol Z. 1934, Bd. 16, H. 1/2.
Thompson M. L. Studies in American fusulinids.— Univ. Kansas Paleontol. Contribs., Protozoa, Art. 1, 1948.
Witwicka E. Stratigrafia mikropaleontologiczna kredy gornej wiercenia w Chelmie.— Biul. Inst. geol., 1958, 121.
Zalesny E. R. Foraminiferal ecology of Santa Monica Bay, California,— Micropaleontology, 1959, v. 5, N 1.
Ziegler J. H. Lituola grandis (Reuss) aus dem Untermaastrichter der Bayerischen Alpen. Ein Beitrag zur Systematik und Stammesgeschichte der Lituolidae (Foram).— Palaeontographica, 1959, Bd. 122, Abt. A, Lief. 1—4.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АКАДЕМИИ НАУК СССР
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 6 Отв. редактор Д. М. *Раузер-Черноусова* 1962 г.

Х. М. САИДОВА

(Институт океанологии Академии наук СССР)

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ БЕНТОСНЫХ ВИДОВ СЕКРЕЦИОННЫХ (ИЗВЕСТКОВЫХ) ФОРАМИНИФЕР В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ТИХОГО ОКЕАНА

ВВЕДЕНИЕ

Материалом для настоящей работы послужили пробы донных осадков, собранные при геологических исследованиях, проводившихся научными сотрудниками экспедиционного судна «Витязь» в 1949—1958 гг. в Охотском море, западной части Берингова моря и северо-западной части Тихого океана. Донные фораминиферы были изучены с 720 станций (рис. 1): 300 проб из Охотского моря, 170 — из Берингова и 250 — из северо-западной части Тихого океана.

В данной статье освещается распространение в изученном районе тех родов, которые наиболее часто встречаются и представлены большим числом экземпляров. Они относятся к высоко организованным семействам: Pseudoparrellidae, Anomalinidae, Nonionidae, Elphididae, Buliminidae, Cassidulinidae, Bolivinitidae. Для этих родов дано распределение всех встреченных в изученном нами районе видов, описания и изображения которых приведены в работе Саидовой (1961). Таксономия этих видов дана по новой более естественной классификации фораминифер, предложенной советскими палеонтологами («Основы палеонтологии», 1959).

МЕТОДИКА

В целях получения данных о распределении фораминифер в современном поверхностном слое осадков из дночерпательных проб отбирается слой до 3 см, осадок взвешивается и отмывается (Лисицын и Петелин, 1956, Саидова, 1956). Для микрофаунистического анализа обычно берется 50 г сухого осадка. При других навесках, например, при использовании пробы после механического анализа, все в дальнейшем пересчитывается также на 50 г осадка. Живые и мертвые фораминиферы считаются вместе по видам из всей навески.

Совместный подсчет живых и мертвых экземпляров из поверхностного слоя дает возможность в дальнейшем сопоставить эти данные с данными о распределении фораминифер в более глубоких слоях осадков. Работы по подсчету живых и мертвых фораминифер (Lankford, 1959; Phleger, 1960) показывают, что закономерности в количественном рас-

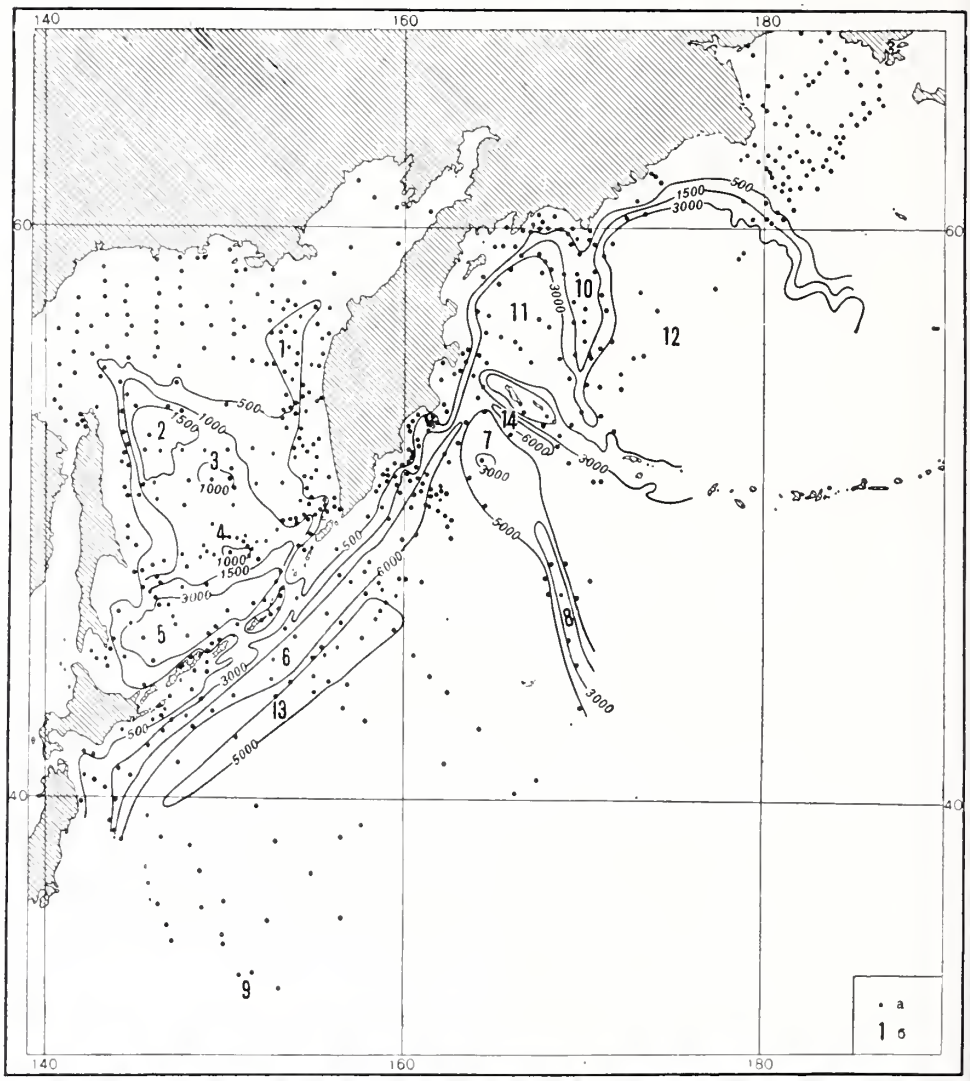


Рис. 1. Карта станций и биометрическая схема северо-западной части Тихого океана

а — место взятия проб; *б* — основные геоморфологические элементы дна; *1* — котловина ТИНРО; *2* — котловина Дерюгина; *3* — возвышенность Института океанологии; *4* — возвышенность Академии наук СССР; *5* — южная глубоководная котловина Охотского моря; *6* — Курило-Камчатская глубоководная впадина; *7* — возвышенность Обручева; *8* — Гавайский хребет; *9* — гора Исакова; *10* — хребет Ширшова; *11* — западная глубоководная котловина Берингова моря; *12* — восточная глубоководная котловина Берингова моря; *13* — возвышенность Зенкевича; *14* — Алеутская глубоководная впадина

пределении отдельно живых и отдельно всех встреченных раковин в основном совпадают. Живых фораминифер по отношению ко всем раковинам меньше, но ареалы, где те и другие встречаются в наибольшем и наименьшем числе, очень близки между собой.

Данные количественного содержания экземпляров раковин в 50 г навески для каждого вида наносились на карту станций. Оконтуривание площадей с равным числом раковин проводилось после того как были построены для каждого вида графики, на которых откладывались по вертикали глубина взятия пробы, а по горизонтали — число экземпляров фораминифер, показывающие для каких глубин характерно какое число экземпляров. После этого путем совмещения карт количественного рас-

пределения фораминифер по станциям с картами рельефа дна проводилось оконтуривание площадей с близким числом экземпляров раковин данного вида. Таким же путем учтены данные по литологическому составу осадков и характеру придонных водных масс (их температура, соленость и содержание растворенного кислорода).

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ И ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗУЧЕННОГО РАЙОНА

Рельеф дна. По данным П. Л. Безрукова и Г. Б. Удинцева (1953), советские моря Дальнего Востока вместе с ограничивающими их островными дугами и примыкающими к ним океаническими впадинами северо-западной части Тихого океана входят в пределы современной геосинклинальной области восточной окраины Азии. Здесь сочетаются такие типичные черты геосинклинальных областей земной коры, как резкие контрасты наземного и подводного рельефа, высокая сейсмическая активность и интенсивное проявление вулканизма. Северные части дальневосточных морей, обладающие более спокойным рельефом и более удаленные от пояса современного вулканизма, носят черты бассейнов платформенного типа.

В изученном районе выделяются следующие элементы дна: отмель (материковая или островная) от 0 до 200 (300) м, склон (материковый, островной и склоны подводных гряд, хребтов и гор) от 200 (300) до 3000 м, ложе океана от 3000 до 6000 и глубоководные впадины более 6000 м.

По данным Г. Б. Удинцева (1957), Охотское море расположено в пределах переходной зоны от уровня материка к уровню ложа океана. В центральной части моря на поверхности материкового склона находится обширная ступень с двумя подводными возвышенностями — Академии наук и Института океанологии, которые обусловливают разделение дна моря на три котловины — южную глубоководную котловину с глубиной до 3374 м; северо-западную котловину Дерюгина, где глубина достигает 1744 м и северо-восточную котловину ТИНРО глубиной 993 м (рис. 1). Котловины Охотского моря соединяются между собой желобами. В прибрежной части моря расположена материковая отмель с глубинами до 200—300 м. Наибольшей ширины она достигает в северной части.

Основной особенностью Берингова моря (Удинцев, Бойченко, Канаев, 1959) является разделение его на две части: обширное мелководье с глубинами менее 200 м и глубоководную котловину с глубинами более 3000 м. Глубоководная котловина Берингова моря окаймлена на северо-востоке широкой, а на северо-западе узкой полосой материковой отмели и делится на две котловины — западную и восточную — подводным хребтом Ширшова, тянущимся в меридиональном направлении от мыса Олюторского почти до самой Командорско-Алеутской островной дуги. Гребень хребта Ширшова в северной части находится на глубине около 600—700 м, а южнее опускается до глубин 1700—2200 м. Дно западной и восточной котловины Берингова моря лежит на глубине около 3000—3900 м. У южного окончания подводного хребта Ширшова глубины достигают 4000—4773 м.

Ложе северо-западной части Тихого океана, по данным Г. Б. Удинцева (1955), на северо-западе ограничивается Курило-Камчатской глубоководной впадиной, которая представляет узкий длинный желоб. Глубина этой впадины на юге более 9000 м. На северо-востоке ложе океана ограничено Алеутской глубоководной впадиной с глубинами около 6500—7000 м. Параллельно оси Курило-Камчатской глубоководной впадины на внешнем крае ложа океана лежит подводная возвышенность

Зенкевича с наименьшей глубиной над ней 4000—4500 м. На севере эта возвышенность примыкает к подводной возвышенности Обручева, глубина над которой около 3000 м. От возвышенности Обручева на юго-восток протягивается подводный Гавайский хребет, вершины которого в среднем находятся на глубине 1300—2400 м. У подножья склонов хребта глубины равны 5700—6200 м. В самой южной части района расположена подводная гора Исакова с вершиной на глубине около 1300 м.

Осадки и донная фауна. Изучение осадков дальневосточных морей из северо-западной части Тихого океана показало, что они очень разнообразны (Безруков, 1955).

Гравийно-галечные осадки в изученном районе занимают в основном прибрежные части отмели.

Пески в Охотском море развиты преимущественно на отмелях, примыкая непосредственно к берегу или к прибрежной полосе гравийно-галечных осадков, но нередко спускаются вниз по склонам на значительные глубины. Фауна в области отмели весьма богата с преобладанием двустворчатых моллюсков. На поверхности глубоководных песков преобладают губки, гидроиды и асцидии.

Алевритовые осадки в Охотском море распространены весьма широко, преимущественно в его периферической части, сменяя пески на отмелях по мере удаления их от берегов, но нередко встречаются и в центральной части моря на подводных возвышенностях и даже на дне котловин. Фауна на алевритовых осадках в области отмелей и в верхней части склонов весьма разнообразна. Глубоководные алевритовые осадки более бедны фауной. В области мелководья преобладающее значение имеют собирающие детрит формы (Савилов, 1957).

Алевритово-глинистые илы широко распространены на северной отмели. В остальных районах найдены только на склонах и в виде узких полос, сменяющих алевритовые осадки вдоль Сахалина, Камчатки и Курильских островов. В глубоководной части моря они приурочены к подводным возвышенностям.

Глинистые (пелитовые) осадки в Охотском море занимают центральную глубоководную часть, включая все три котловины и смежные части склонов, но встречаются также на северной отмели между побережьем и о. Ионы. Пелитовые осадки северного мелководья по гранулометрическому составу даже в деталях мало отличаются от осадков центральных глубоководных районов моря. Фауна на алевритово-глинистых и глинистых илах значительно беднее фауны, обитающей на более крупнозернистых осадках. Преобладающее значение имеют заглатывающие грунт организмы. Большие площади в центральной части моря занимают массовые скопления крупных неподвижных сестонофагов.

В Беринговом море, по данным А. П. Лисицына (1959), так же как и в других изученных районах, распределение осадков по площади дна связано не с глубиной, а главным образом с расстоянием от берега. На материковой и островных отмелях широко распространены гравийно-галечные, песчаные и алевритовые осадки. В заливах и бухтах, а также в понижениях шельфа обычно встречаются более тонкие мелко-алевритовые и алевритово-глинистые, а иногда и глинистые илы. На материковом склоне Берингова моря преобладают алевритовые осадки, а местами — гравийно-галечные и пески. Алевритово-глинистые и глинистые илы на материковом склоне встречаются редко. В глубоководных котловинах распределение осадков более равномерное. Наиболее распространенными осадками здесь являются алевритово-глинистые и глинистые диатомовые илы. На подводном хребте Ширшова преобладают алевритовые осадки, среди которых илистые осадки на материковой отмели встречаются довольно редко.

В северо-западной части Тихого океана на отмелях наибольшим распространением пользуются гравийно-галечные осадки и пески. Пески покрывают, кроме отмели, верхнюю часть склонов, иногда спускаясь до глубин 2000—3000 м. Они развиты также на подводных горах, например, на горе Исакова, и на вершинах подводного Гавайского хребта. Алевритовые осадки распространены ниже по склонам, иногда достигая глубины 3000—5000 м. Огромные площади океанического ложа и глубоководные впадины покрыты в основном бескарбонатными алевритово-глинистыми и глинистыми илами (Безруков, 1955).

Водные массы. Воды, заполняющие бассейны Охотского и Берингова морей и северо-западную часть Тихого океана, по вертикали можно разделить на ряд водных масс, различающихся по своим физико-химическим характеристикам. Водные массы Тихого океана (табл. 1) оказывают очень сильное влияние на формирование водных масс Охотского и Берингова морей (Морошкин, 1955).

Таблица 1

Водные массы северо-западной части Тихого океана и их химические характеристики

Водные массы	Глубина, м	Температура, °С	Соленость, ‰	Растворенный кислород, мл/л	pH
Поверхностные	0—60	Резкие колебания	33,2	7,8—10	8,08—8,57
Холодные промежуточные	60—200	0,3	33,3	7,5—8	8,00—8,08
Теплые промежуточные	200—850	3,5	34,1	0,5	7,5
Глубинные	850—3000	2,5—1,7	34,2—34,7	0,5—2,5	7,85
Придонные	3000—10 000	1,33	30,7	3,5	8,09

Таблица 1 (окончание)

Водные массы	Фосфаты, мг/м³	Кремнекислота, мг/м³	Щелочный резерв, мг-экв/л	Давление свободной углекислоты
Поверхностные	20—50	1000—1200	2,27—2,3	$1{,}0\cdot10^{-4}$—$4{,}0\cdot10^{-4}$
Холодные промежуточные	50—60	1500	2,32	$4{,}0\cdot10^{-4}$
Теплые промежуточные	85—95	2000—4000	2,32—2,45	$16\cdot10^{-4}$
Глубинные	90—70	4500	2,45—2,55	Нет данных
Придонные	70—75	3000—4000	2,45—2,55	» »

Воды Охотского моря и Тихого океана находятся в постоянном обмене через Курильские проливы; громадные массы поверхностных и глубинных тихоокеанских вод проникают в Охотское море и, проделывая в нем сложную циркуляцию, в значительно измененном виде возвращаются обратно в Тихий океан. Основные различия между водами этих бассейнов заключаются в температурном и газовом режимах: воды Тихого океана более прогреты, воды же Охотского моря постепенно охлаждаются в течение длительной суровой зимы. Через северные прикамчатские проливы теплые тихоокеанские воды входят в Охотское море в течение всего года. Настоящим рефрижератором Охотского моря является район Шантарских островов. Образовавшиеся в нем холодные воды и льды выносятся на юг вдоль берегов Сахалина.

Значительное охлаждение вод на мелководье в северных районах Охотского моря и заполнение глубинных частей моря теплыми тихоокеанскими водами определяют гидрологические особенности этого водоема.

В Охотском море, кроме поверхностных вод, лежащих на глубинах 0—40 м, можно выделить четыре основные водные массы (табл. 2).

Таблица 2

Водные массы Охотского моря

Водные массы	Глубина, м	Температура, °С	Соленость, ‰	Растворенный кислород, мл/л
Поверхностные	0—40	Резкие колебания	Менее 33,0	7,8
Холодные охотские . .	40—200	От—1 до 1	33,2	5—6
Промежуточные охотские	200—600	1,5	33,75	1
Глубинные тихоокеанские	600—1400	2,45	34,3	2—4
Глубинные тихоокеанские южной глубоководной котловины	1400—3300	1,85	34,7	0,7—1,3

Берингово море соединяется с Тихим океаном широкими и глубокими проливами, а с Северным Ледовитым океаном — узким и мелководным Беринговым проливом. В Северном мелководном районе, особенно в Анадырском заливе, образуются мощные льды и наблюдается сильное охлаждение вод. Глубоководную южную часть Берингова моря в гидрологическом отношении можно считать заливом Тихого океана, за исключением поверхностных слоев. Основные тихоокеанские водные массы входят в это море через проливы восточнее о. Медный. В восточной части моря преобладает движение на север, в западной — на юг. Анадырский и Олюторский заливы в зимнее время подвергаются значительному охлаждению и сохраняют более холодные придонные воды и в летнее время (Зенкевич, 1956).

Распределение водных масс в Беринговом море очень близко к распределению их в Охотском море (табл. 3).

Таблица 3

Водные массы Берингова моря

Водные массы	Глубина, м	Температура, °С	Соленость, ‰	Растворенный кислород, мл/л
Поверхностные	0—50	Резкие колебания	Менее 33,0	7—8
Холодный слой . . .	50—150	1—2	33,4	6—7
Теплый слой	150—1000	3,5—3,6	34,0	0,5
Глубинные тихоокеанские	1000—3000 (3500)	3,0—1,5	34,5	1—2
Придонные тихоокеанские глубоководной котловины	Более 3500	1,3	34,8	3

Отряд Rotalida

Род *Pseudoparrella*

Pseudoparrella pacifica (Cushman) встречена на материковой отмели и материковом склоне в Беринговом море и Тихом океане (рис. 2).

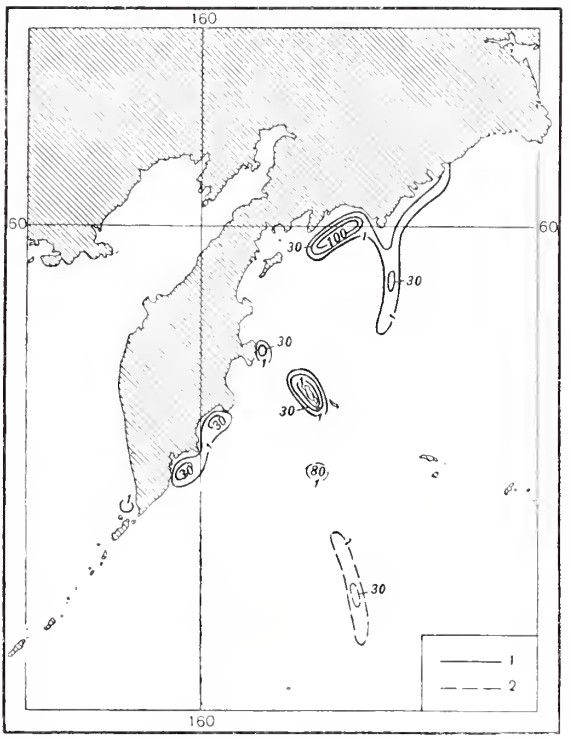


Рис. 2. Распространение в северо-западной части Тихого океана
1 — Pseudoparrella pacifica и *2 — P. exiqua* (в экземплярах на 50 г осадка)

В Беринговом море найдена на подводном хребте Ширшова, в Олюторском заливе и в районе мыса Сивучий на глубинах от 136 до 1201 м. В наибольшем числе представлена на глубинах 230—454 м. В Тихом океане встречается у Командорских островов и у побережья Камчатки на глубинах от 126 до 1700 м, в наибольшем числе — на глубине 500 м. В Охотском море обнаружена только у о. Аланд на глубине 750 м.

Pseudoparrella exiqua (Brady) встречена только в Тихом океане на подводной возвышенности Обручева, северо-западном окончании подводного Гавайского хребта и горе Исакова на глубинах от 2300 до 3500 м в небольшом числе экземпляров (рис. 2).

Род *Cibicides*

Cibicides lobatulus (Walker et Jacob) встречен на склоне в Охотском, Японском морях и Тихом океане (рис. 3). В Тихом океане найден на склоне Курильской гряды в районе островов Симушир, Уруп, Итуруп и Хонсю на глубинах от 680 до 2795 м в единичных экземплярах.

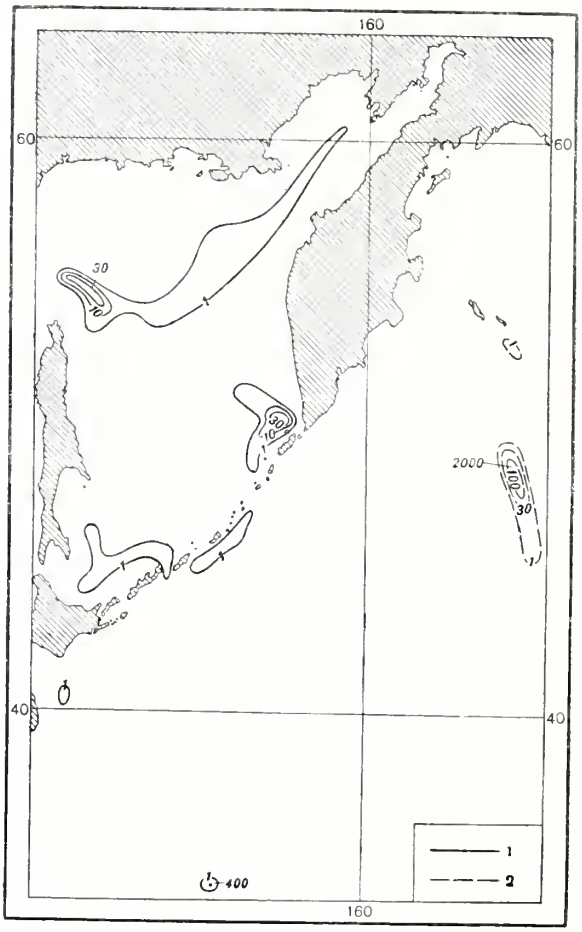


Рис. 3. Распространение в северо-западной части Тихого океана
1 — Cibicides lobatulus и *2 — C. wuellerstorfi* (в экземплярах на 50 г осадка)

В Охотском море отмечен на склоне Камчатки, Сахалина и Хоккайдо и на склоне Курильской гряды на глубинах от 330 до 3341 м. В наибольшем количестве представлен на глубинах 484—600 м. В Японском море обнаружен в заливе Петра Великого, в северо-восточной и центральной частях моря на глубинах от 315 до 1525 м. Ранее этот вид назывался нами как *C. variabilis* (Саидова, 1960).

Cibicides wuellerstorfi (Schwager) встречен только в Тихом океане на склоне Алеутской гряды у о. Медный, у Камчатки и на склоне между островами Хоккайдо и Хонсю на глубинах от 1000 до 2900 м. В наибольшем числе представлен на глубинах 2700—2800 м на северо-западном окончании подводного Гавайского хребта и на горе Исакова (см. рис. 3).

Cibicides pseudoungerianus Cushman встречен на склоне в Беринговом, Охотском, Японском морях и Тихом океане (рис. 4). В Беринговом море найден на северо-западном склоне восточной котловины, на подводном хребте Ширшова, у мыса Олюторского и на западном склоне западной глубоководной котловины на глубинах от 429 до 3500 м. В наибольшем числе представлен на глубинах 800—900 м. В Тихом океане обитает на склоне Камчатки у Кроноцкого залива, у Курильской гряды в районе

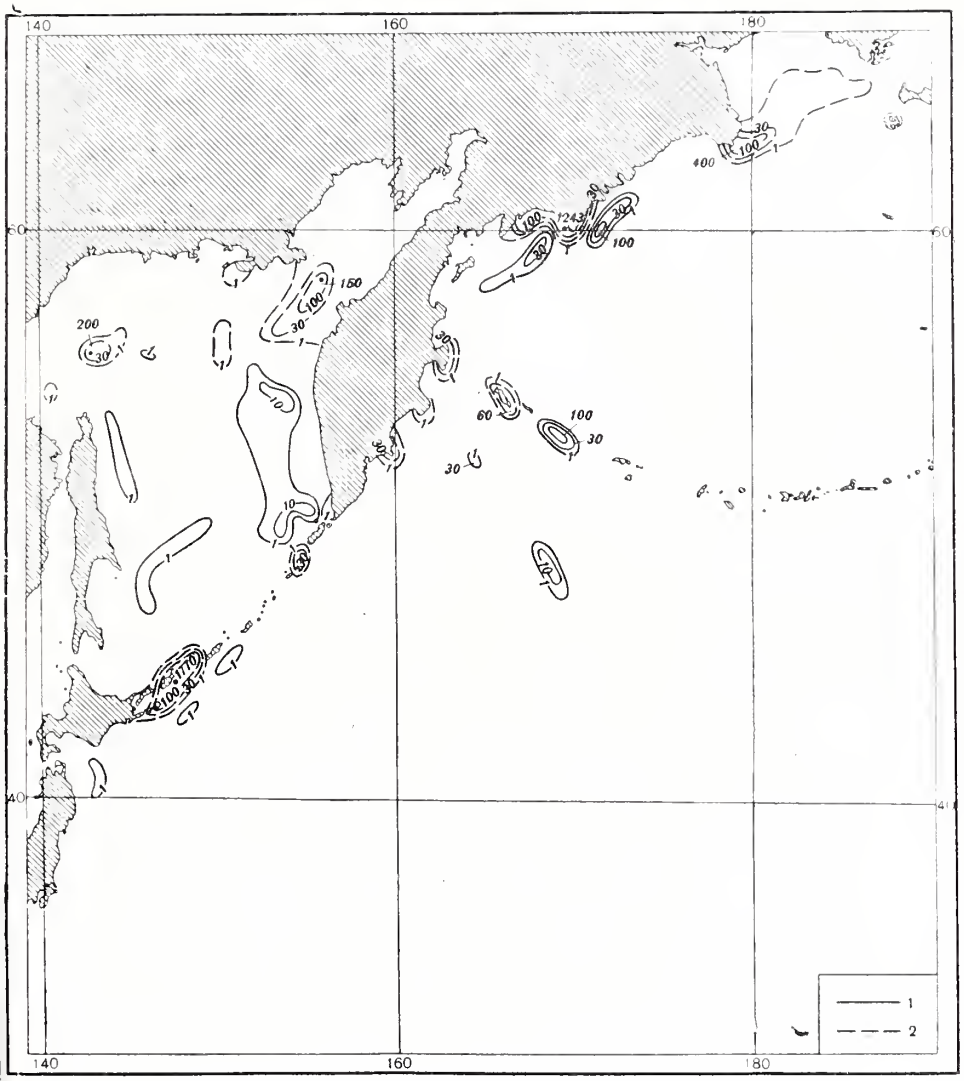


Рис. 4. Распространение в северо-западной части Тихого океана

1 — Cibicides pseudoungerianus и *2 — Dyocibicides biserialis* (в экземплярах на 50 г осадка

островов Итуруп и Хоккайдо. В открытой части океана обнаружен на подводной возвышенности Обручева и северо-западном окончании Гавайского хребта на глубинах от 580 до 3318 м в единичных экземплярах. В Охотском море встречен на склоне Камчатки и о. Сахалина и на краю северной отмели на глубинах от 204 до 1320 м в единичных экземплярах. В Японском море присутствует в Татарском проливе на глубине 216 м (Щедрина, 1958).

Род *Dyocibicides*

Dyosibicides biserialis Cushman et Valentine встречен на отмели в Беринговом, Охотском; Японском морях и Тихом океане (см. рис. 4). В Беринговом море найден на северной отмели, от мыса Наварин до мыса Олюторского, в Олюторском заливе и в районе мыса Сивучий на глубинах от 20 до 250 м. В наибольшем числе представлен у мысов Олюторский и Наварин на глубине 62—140 м. В Тихом океане обитает

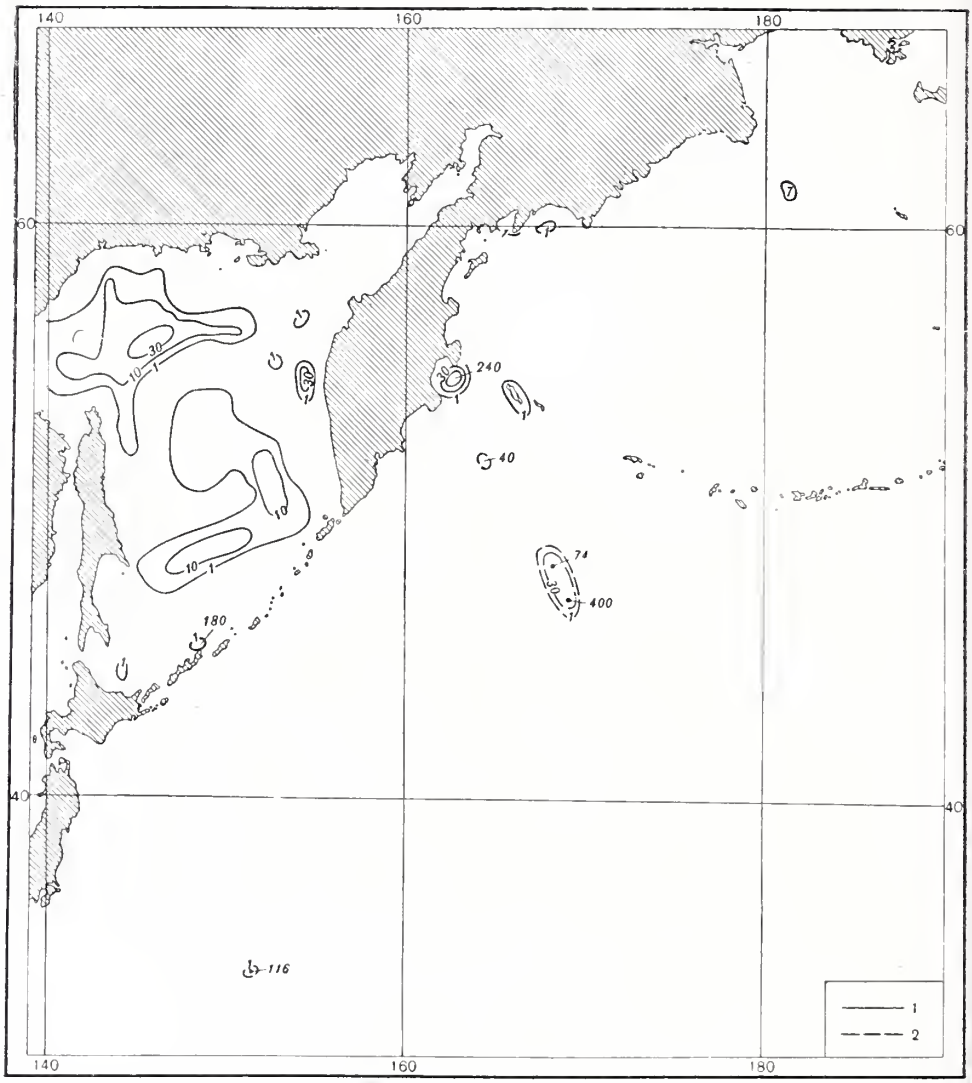


Рис. 5. Распространение в северо-западной части Тихого океана
1 — Pullenia subcarinata и *2 — P. trinitatensis* (в экземплярах на 50 г осадка)

у Командорских островов, у Камчатки и у Курильских островов Уруп, Итуруп и Кунашир на глубинах от 76 до 320 м. В наибольшем числе представлен на глубине 118—232 м у Командорских островов и у о. Итуруп. В Охотском море обнаружен у о. Аланд, в заливе Шелихова, у о. Ионы и у Курильских островов на глубине от 76 до 263 м. В наибольшем числе представлен на глубине 80—200 м в заливе Шелихова у о. Ионы. В Японском море встречен у южного окончания о. Сахалина у мыса Крильон на глубине 38—238 м (Щедрина, 1958). Раньше этот вид относился нами к *Cibicides variabilis* (Сандова, 1960).

Род *Pullenia*

Pullenia subcarinata (Oribigny) встречена на отмели и склоне в Тихом океане, Беринговом и Охотском морях (рис. 5). В Беринговом море этот вид обитает по краю северной отмели, в Олюторском заливе и северной части Карагинского залива на глубинах от 24 до 300 м в небольшом

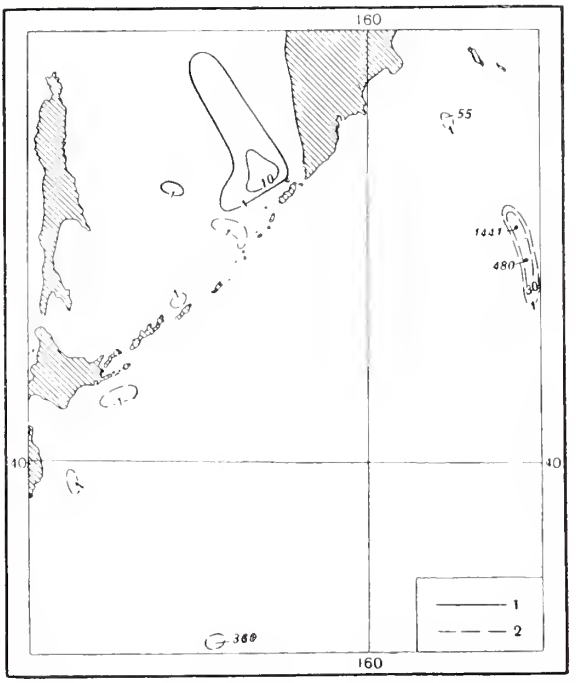


Рис. 6. Распространение в северо-западной части Тихого океана
1 — Pullenia noncarinata и *2 — P. sphaeroides* (в экземплярах на 50 г осадка)

числе экземпляров. В Тихом океане найден у Камчатки, Командорских и южных Курильских островов на глубинах от 100 до 414 м, в наибольшем числе — на глубине 100—300 м. В Охотском море в небольшом числе экземпляров присутствует в центральной части моря на подводных возвышенностях Института океанологии и Академии наук, на отмели у северного побережья, у о. Хоккайдо и о. Итуруп на глубинах от 84 до 1440 м.

Pullenia noncarinata Saidova встречается в Охотском море на склоне у Камчатки на глубинах от 406 до 1350 м, в наибольшем числе представлена на глубине 900 м (рис. 6).

Pullenia sphaeroides (Oribigny) встречена на склоне в южной части Охотского моря и Тихом океане (рис. 6). В Охотском море обитает на юго-восточном и северо-восточном склонах южной глубоководной котловины; в Тихом океане — на склоне Курильской гряды, у островов Хоккайдо и Хонсю, на подводной горе Исакова, на северо-западном окончании Гавайского хребта и на возвышенности Обручева на глубинах от 1500 до 3366 м. В наибольшем числе присутствует на глубине 2700—3050 м.

Pullenia trinitatensis Cushman et Stainforth встречена только в Тихом океане на склонах подводной возвышенности Обручева, на северо-западном окончании Гавайского хребта и горе Исакова на глубинах от 2133 до 3050 м. В наибольшем числе представлена на глубинах от 2700 до 2900 м (рис. 5).

Род *Nonion*

Nonion labradoricum (Dawson) широко распространен на отмели в Тихом океане, в Беринговом, Охотском и Японском морях (рис. 7). В Беринговом море обнаружен в Анадырском заливе и на прилегающей части отмели, а также в Олюторском заливе и к северу от мыса Олю-

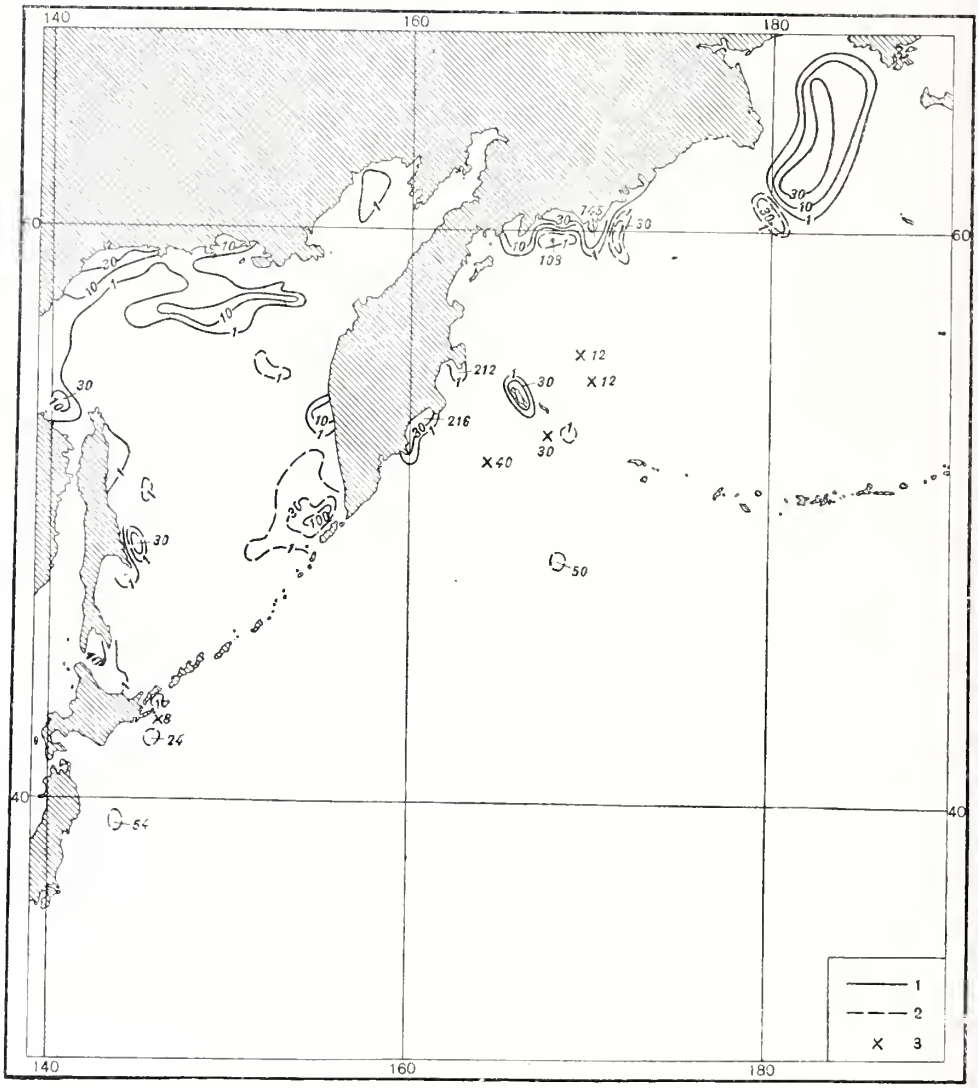


Рис. 7. Распространение в северо-западной части Тихого океана

1 — Nonion labradoricum; 2 — N. scaphum и 3 — N. umbilicatulum
(в экземплярах на 50 г осадка)

горский на глубинах от 80 до 230 м. В наибольшем числе он встречен на глубинах 85—200 м. В Тихом океане найден у Командорских островов на глубинах 118—126 м, у побережья Камчатки и в районе о. Зеленый (Курильские острова) на глубине от 70 до 214 м в небольшом числе экземпляров. В Охотском море обитает у Камчатского побережья, в заливе Шелихова, у северного побережья в районе Шантарских островов, у о. Сахалина, в заливах Терпения, Мордвинова, Анива и у побережья Хоккайдо на глубинах от 20 до 500 м. В наибольшем числе известен на глубине от 100 до 200 м у северного и восточного побережий Шантарских островов. В Японском море найден в Татарском проливе, у побережья Сахалина, в северо-западной и северо-восточной частях моря, в заливе Петра Великого на глубинах от 26 до 315 м (Щедрина, 1952, 1958).

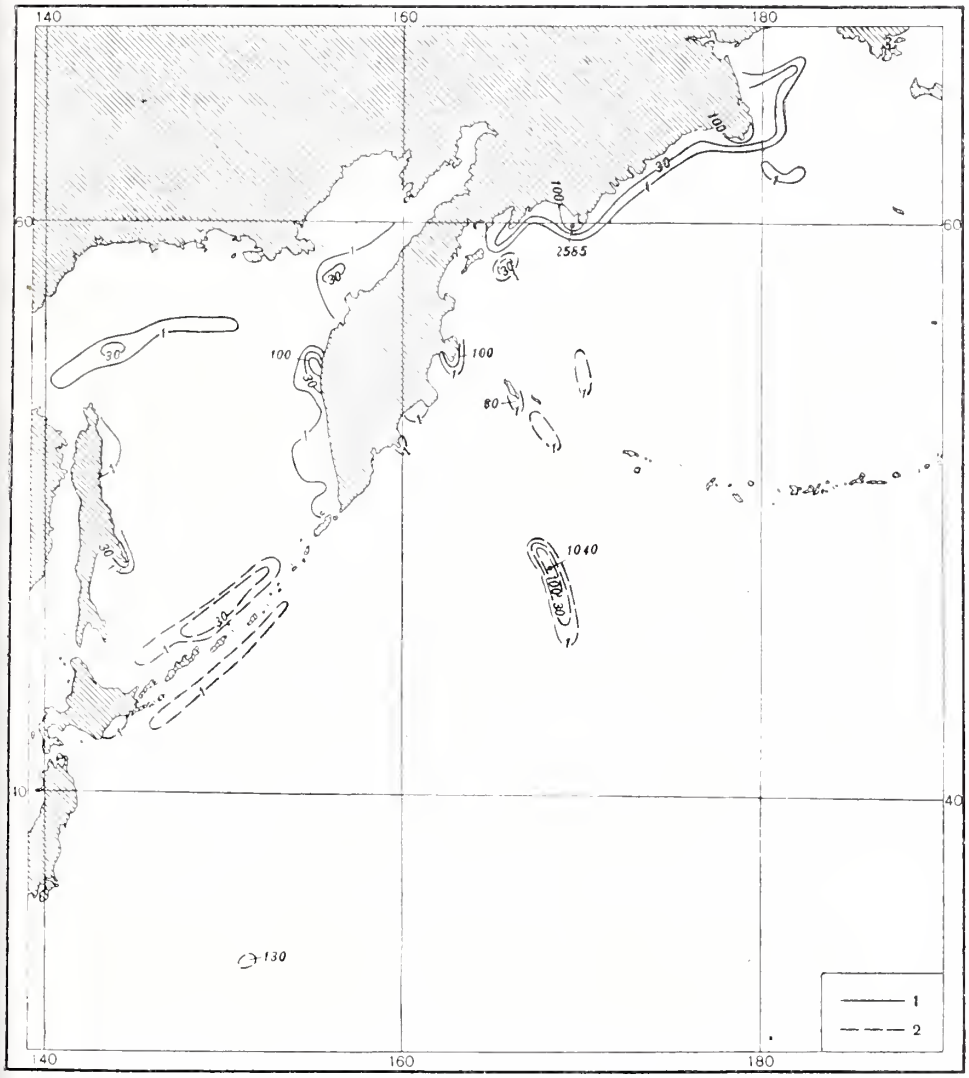


Рис. 8. Распространение в северо-западной части Тихого океана
1 — Nonion grateloupi и *2 — N. pompilioides* (в экземплярах на 50 г осадка)

Nonion scaphum (Fichtel et Moll) распространен на склоне в Тихом океане, Беринговом и Охотском морях (см. рис. 7). В Беринговом море обнаружен на северо-восточном и северо-западном склонах восточной глубоководной котловины и на материковом склоне южнее Олюторского залива на глубине от 660 до 2770 м. В наибольшем числе он встречается на глубинах от 800 до 1200 м. В Тихом океане найден юго-восточнее о. Медный на глубине 812 м, на материковом склоне — у Камчатки — на глубине 2530 м, юго-восточнее о. Хоккайдо — на глубине 295—2115 м восточнее о. Хонсю — на глубине 2390 м и на северо-западном окончании подводного Гавайского хребта — на глубине 2883 м. В Охотском море встречен на склоне у Камчатки и у о. Сахалина на глубине от 376 до 1714 м. В наибольшем числе был собран у о. Алаид на глубине от 600 до 1200 м.

Nonion grateloupi (Orbigny) обнаружен на отмели в Тихом океане, Беринговом, Охотском и Японском морях (рис. 8). В Беринговом море обитает в Анадырском заливе, вдоль побережья от мыса Наварин до

мыса Олюторский, в Олюторском заливе, в северной части Карагинского залива и в районе мыса Сивучий на глубинах от 14 до 454 м. В наибольшем числе представлен на глубинах от 50 до 125 м у мысов Наварин и Олюторский. В Тихом океане встречается у Командорских островов на глубине 118—126 м, в Кроноцком заливе, у острова Итуруп и Хоккайдо на глубинах от 133 до 248 м. В Охотском море найден у побережья Камчатки, в заливе Шелихова на северной отмели, в районе южнее Шантарских островов, у Сахалинского побережья, в заливе Терпения и у о. Хоккайдо на глубине от 24 до 480 м. В наибольшем числе представлен у островов Ионы и Алаид, у мыса Терпения и у западного побережья Камчатки на глубине от 80 до 166 м. В Японском море обитает в Татарском проливе, у побережья Южного Сахалина на глубине 35—131 м, в заливе Петра Великого и в северо-западной части моря на глубинах от 26 до 315 м.

Nonion pompilioides (Fichtel et Moll) распространен на склоне в Тихом океане, Беринговом и Охотском морях (см. рис. 8). В Беринговом море обнаружен на склоне у Камчатки на глубине 3621 м и на юго-западном склоне подводного хребта Ширшова на глубине 3057 м. В Тихом океане обитает на склоне Алеутской гряды у Командорских островов на глубине 2396—2723 м и у о. Хоккайдо на глубине 3366 м. В открытой части океана найден на северо-западном окончании подводного Гавайского хребта и на горе Исакова на глубине 2760—3050 м. В наибольшем числе присутствует на глубинах 2800—2900 м. В Охотском море найден на юго-восточном борту южной котловины на глубине от 2700 до 3355 м.

Nonion umbilicatulum (Montagu) встречен на склоне только в Тихом океане и Беринговом море (см. рис. 7). В Беринговом море найден на юго-западном склоне подводного хребта Ширшова на глубине 2650—3057 м. В Тихом океане встречается на склоне Алеутской гряды у Командорских островов на глубине 2723—3247 м, на подводной возвышенности Обручева на глубине 3118 м и на склоне Курильской гряды у о. Симушир и о. Хоккайдо на глубине 2800—3366 м. В наибольшем числе представлен на глубинах от 2700 до 3300 м.

Род *Elphidium*

Elphidium batialis Saidova встречается на склоне в Беринговом море и Тихом океане (рис. 9). В Беринговом море обнаружен на склонах восточной и западной глубоководных котловин на глубине от 1600 до 3600 м, в наибольшем числе встречается на глубинах 2500—3500 м в западной котловине. В Тихом океане найден на склоне у Камчатки, на склоне Курильской гряды и склоне островов Хоккайдо и Хонсю на глубинах от 1400 до 3366 м. В наибольшем числе встречается у Камчатки на глубине от 1700 до 2700 м.

Elphidium clavatum Cushman широко распространен на отмели в Тихом океане, Беринговом, Охотском и Японском морях (см. рис. 9). В Беринговом море встречается в Анадырском заливе и на прилегающей части шельфа, у побережья от мыса Наварин до мыса Олюторский, в Олюторском заливе, в северной части Карагинского залива и в районе мыса Сивучий на глубинах от 14 до 187 м. В наибольшем числе он найден на отмели в северной части моря на глубине 98—140 м. В Тихом океане обнаружен у о. Беринга на глубине 126 м, вдоль побережья Камчатки и у Курильских островов Парамушир, Итуруп, Кунашир и Зеленый на глубине от 38 до 283 м, в наибольшем количестве найден на глубине 84—126 м. В Охотском море встречается вдоль всех побережий на глубине от 16 до 250 м, но особенно богато представлен в заливе Шелихова, у северного побережья и в районе Шантарских островов и о. Ионы. В наибольшем количестве известен на глубинах до 100 м. В Японском море

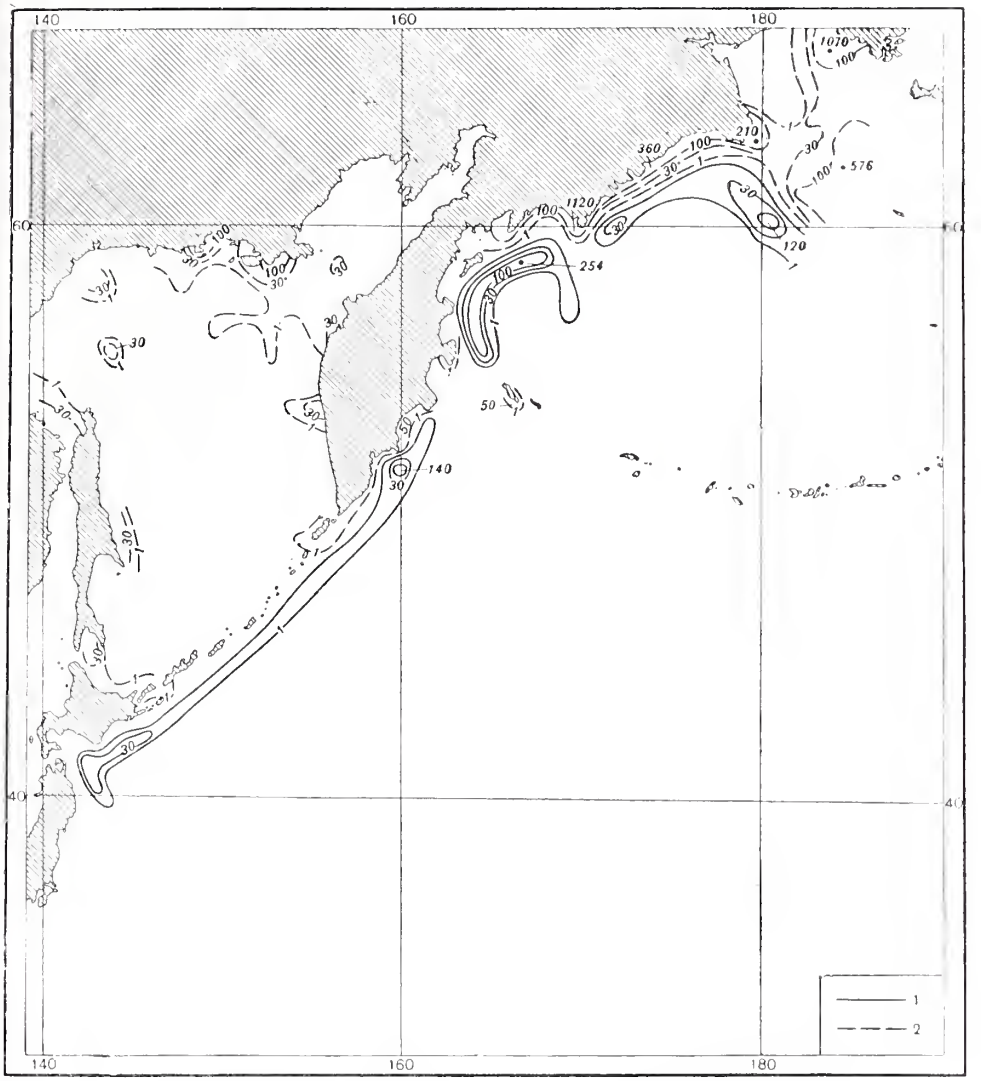


Рис. 9. Распространение в северо-западной части Тихого океана
1 — Elphidium batialis и *2 — E. clavatum* (в экземплярах на 50 г осадка)

распространен в Татарском проливе и у западного побережья Сахалина на глубине от 15 до 254 м (Щедрина, 1958).

Elphidium incertum (Williamson) обнаружен на склоне в Беринговом и Охотском морях (рис. 10). В Беринговом море обитает на подводном хребте Ширшова, в Олюторском заливе, у мыса Сивучий и у о. Беринга на глубинах от 300 до 1201 м. В наибольшем числе встречается в Олюторском заливе и у мыса Олюторского на глубине от 400 до 800 м. В Охотском море найден на склоне у Камчатки и у о. Сахалина, в котловине ТИНРО, на склоне Курильской гряды на глубинах от 240 до 1447 м. В наибольшем числе встречается на глубинах от 300 до 900 м.

Elphidium sagrai (Orbigny) найден в Охотском море только на одной станции № 3436 у о. Уруп в трех экземплярах на глубине 132 м (рис. 11).

Elphidium orbiculare (Brady) обнаружен на отмели в Тихом океане, Охотском и Японском морях (см. рис. 11). В Тихом океане обнаружен единично в Кроноцком заливе на глубине 41—62 м и у о. Итуруп на глу-

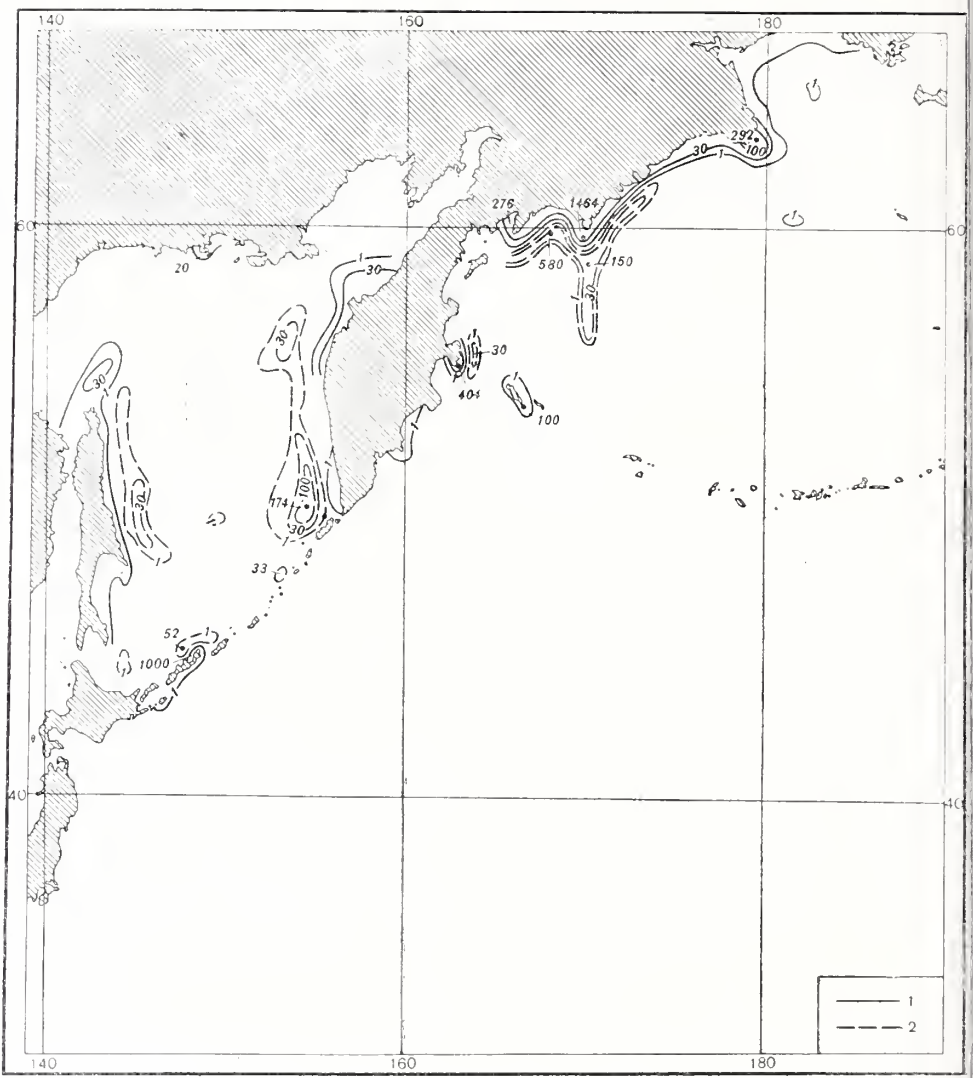


Рис. 10. Распространение в северо-западной части Тихого океана
1 — Elphidiella arctica и *2 — Elphidium incertum* (в экземплярах на 50 г осадка)

бине 78 м. В Охотском море найден в небольшом количестве в заливе Шелихова на глубине до 250 м, в районе полуострова Хмитевского (северное побережье) на глубине до 120 м. В наибольшем числе встречается от Шантарских островов вплоть до Сахалина на глубинах до 100 м. В небольшом числе обнаружен у о. Ионы, у северо- и юго-восточного побережий Сахалина, в заливах Терпения, Мордвинова и Анива на глубинах до 200 м. В Японском море, по данным З. Г. Щедриной (1958), известен только у южного окончания Сахалина на глубине 38—101 м.

Род *Elphidiella*

Elphidiella arctica (Parker et Jones) встречена на отмели в Тихом океане, в Беринговом, Охотском и Японском морях (см. рис. 10). В Беринговом море найдена в Анадырском заливе, у побережья от мыса Наварин до мыса Олюторского, в Олюторском заливе и северной части Карагин-

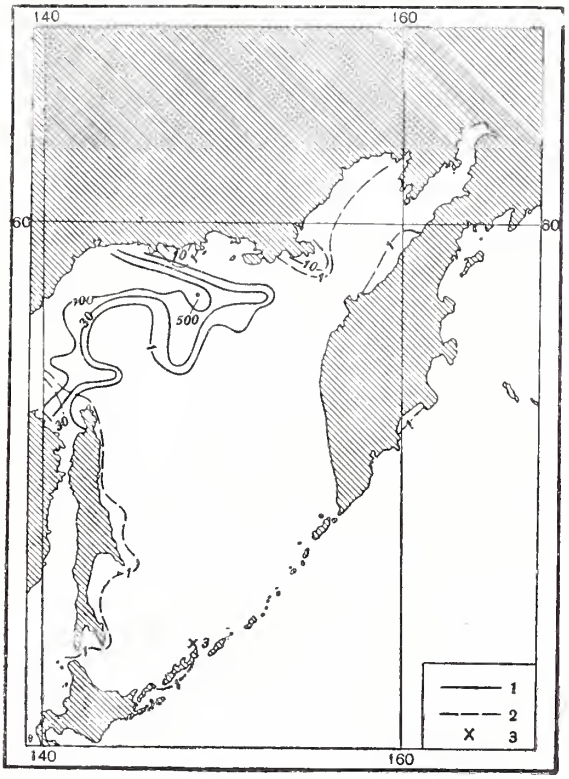


Рис. 11. Распространение в северо-западной части Тихого океана

1 — Elphidiella hannai, 2 — Elphidium orbiculare и *3 — E. sagrai* (в экземплярах на 50 г осадка)

ского залива и в районе мыса Сивучий на глубинах от 24 до 250 м. В наибольшем числе обнаружена у мысов Наварин и Олюторский на глубинах 62 и 98 м. В Тихом океане обитает у островов Медный и Беринга на глубине 100—118 м, у Камчатского побережья на глубине до 214 м и у Курильских островов Уруп, Итуруп, Кунашир и Зеленый на глубинах от 50 до 252 м. В наибольшем числе обнаружена на глубине 126 м и у островов Итуруп и Медный на глубине 118 м. В Охотском море встречается у о. Алаид и у южного окончания Камчатки, южнее мыса Южный, в горле залива Шелихова, у полуострова Хмитевского на глубине от 47 до 204 м, в районе от Шантарских островов до Сахалина, у северо-восточного побережья Сахалина и в заливе Терпения на глубине до 300 м. В наибольшем числе представлена в районе Шантарских островов, где встречена на 18 станциях на глубине до 100 м. В Японском море обнаружена в Татарском проливе и у западного побережья Южного Сахалина на глубинах от 15 до 120 м.

Elphidiella hannai (Cushman et Grant) найдена на отмели только в Охотском и Японском морях (см. рис. 11). В Охотском море обитает в северной части на широкой материковой отмели, в районе Шантарских островов и в заливе Терпения на глубинах от 20 до 400 м. В наибольшем числе представлена на глубинах от 100 до 200 м у северного побережья Охотского моря. В Японском море встречена только в Татарском проливе на глубине около 100 м (Щедрина, 1958).

Отряд Buliminida

Род *Globobulimina*

Globobulimina auriculata (Bailey) в изученном районе представлена двумя подвидами *G. auriculata orbiculata* Saidova — мелководный и *G. auriculata elongata* (Cushman) — глубоководный. *G. auriculata auriculata* описана из вод Атлантического побережья Америки (Bailey, 1851). Ранее все подвиды относились к виду *G. pacifica* (Саидова, 1960).

Globobulimina auriculata orbiculata Saidova встречается на отмели в Беринговом, Охотском, Японском морях и Тихом океане (рис. 12), в Беринговом море — на северной отмели, в Олюторском заливе и у о. Беринга на глубинах от 62 до 300 м, в наибольшем числе распространена на глубинах 62—125 м. В Тихом океане известны у о. Беринга, Итуруп и о. Хоккайдо на глубине 126—299 м. В Охотском море обнаружена на северной отмели и у о. Итуруп на глубинах от 136 до 220 м. В Японском море встречена в Татарском проливе на глубинах 53—105 м, в заливе Петра Великого, в северо-западной и северо-восточной частях моря на глубинах 26—315 м (Щедрина, 1952, 1958).

Globobulimina auriculata elongata (Cushman) найдена на склоне в Беринговом, Охотском, Японском морях и в Тихом океане (рис. 12). В Беринговом море обитает на склонах восточной и западной глубоководных котловин и на южном окончании подводного хребта Ширшова на глубинах от 429 до 3104 м, в наибольшем числе распространена на глубинах 1200—1557 м. В Тихом океане обнаружена на склоне у Камчатки и на склоне Курильской гряды у островов Симушир и Зеленый на глубинах от 1567 до 2795 м в небольшом числе экземпляров. В Охотском море найдена на склоне у Камчатки, у о. Сахалина и о. Хоккайдо, на склоне Курильской гряды, на подводных возвышенностях Института океанологии и Академии наук и в котловине Дерюгина на глубинах от 406 до 3341 м. В наибольшем числе представлена на глубинах от 800 до 1800 м. В Японском море встречена в северо-западной и центральной частях моря на глубинах от 800 до 1525 м.

Род *Uvigerina*

Uvigerina hispido-costata Cushman et Todd встречается только в Тихом океане, на склоне Алеутской гряды и в открытой его части на подводных возвышенности Обручева, Гавайском хребте и горе Исакова на глубинах от 2700 до 3050 м. В наибольшем числе представлена на глубинах 2760—2900 м (рис. 13).

Uvigerina peregrina Cushman представлена в изученном районе двумя подвидами: мелководным *U. peregrina magnocostata* Saidova и глубоководным — *U. peregrina parvocostata* Saidova. *U. peregrina peregrina* был описан из Атлантического океана с материковой отмели Северной Америки (Cushman, 1944).

Uvigerina peregrina magnocostata Saidova обитает на материковой отмели в Беринговом, Охотском морях и в Тихом океане (см. рис. 13). В Беринговом море этот подвид найден на северной широкой материковой отмели, у побережья между мысами Наварин и Олюторский, в Олюторском заливе и в районе мыса Сивучий на глубинах от 55 до 454 м. В наибольшем числе он присутствует на глубинах от 100 до 200 м на северной отмели. В Тихом океане встречен у Командорских островов, в Кроноцком заливе на глубинах от 135 до 443 м. В наибольшем числе присутствует на глубинах от 100 до 250 м. В Охотском море обнаружен у побережья Камчатки, в заливе Шелихова, на северной отмели, на глубинах

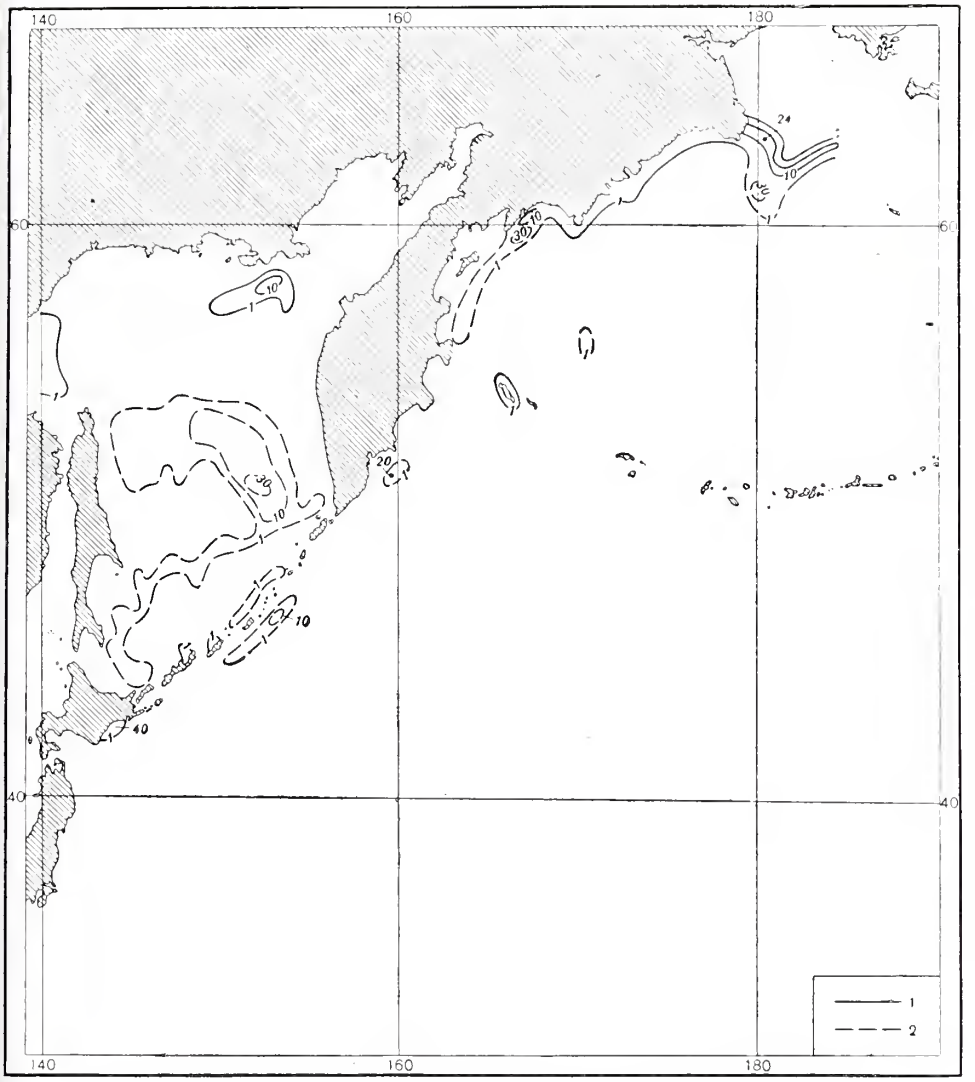


Рис. 12. Распространение в северо-западной части Тихого океана

1— Globobulimina auriculata orbiculata и *2—G. auriculata elongata* (в экземплярах на 50 г осадка)

от 24 до 450 м. В наибольшем числе присутствует на глубинах от 150 до 250 м.

Uvigerina peregrina parvocostata Saidova встречается на склоне в Беринговом, Охотском морях и Тихом океане (см. рис. 13). В Беринговом море обитает на северном склоне восточной глубоководной котловины, на подводном хребте Ширшова, на западном склоне западной глубоководной котловины и на склоне Алеутской гряды на глубинах от 454 до 1659 м. В наибольшем числе представлена на глубинах от 600 до 1500 м. В Тихом океане *U. peregrina parvocostata* обнаружена на склоне Алеутской гряды, Камчатки, Курильской гряды и у островов Хонсю и Хоккайдо на глубинах от 580 до 3230 м. В наибольшем числе присутствует на глубинах от 600 до 1500 м. В Охотском море встречается на склоне Камчатки, Сахалина, о. Хоккайдо и Курильской гряды, в центральной части моря на подводных возвышенностях Института океанологии и Академии наук на глубинах от 450 до 2000 м. В наибольшем числе присутствует на глубинах от 700 до 1200 м.

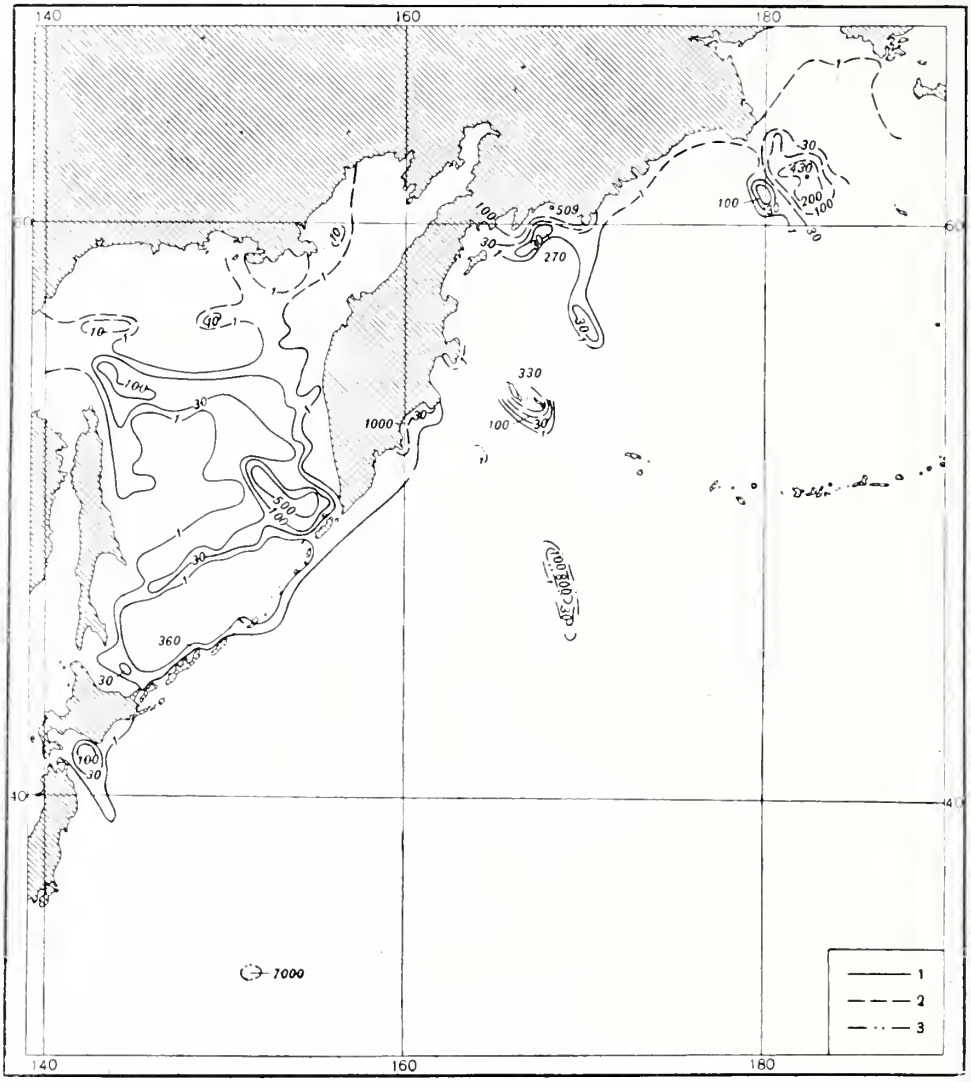


Рис. 13. Распространение в северо-западной части Тихого океана

1 — Uvigerina peregrina magnocostata; *2 — U. peregrina parvocostata* и *3 — U. hispido-costata* (в экземплярах на 50 г осадка)

Uvigerina auberiana Orbigny в нашем районе представлен тремя подвидами: *U. auberiana ochotica* (Saidova) — форма средних глубин, *U. auberiana complanata* Saidova — глубоководная и *U. auberiana echinata* (Saidova), обнаруженная только в колонках, судя по размерам шипов, мелководная. *U. auberiana auberiana* описана из современных отложений Кубы (Orbigny, 1839).

Uvigerina auberiana ochotica Saidova найдена только в Охотском море, на подводных возвышенностях Института океанологии и Академии наук, во впадине Дерюгина, желобах Макарова и Шмидта, в районе мыса Анива, на материковом склоне у Камчатки и Курильских островов на глубинах от 580 до 1500—1800 м. В наибольшем числе присутствует на глубинах от 1000 до 1300 м (рис. 14).

Uvigerina auberiana complanata Saidova встречается только в Тихом океане у Командорских островов на склоне Алеутской и Курильской гряд. В открытой части океана она найдена на подводной возвышенно-

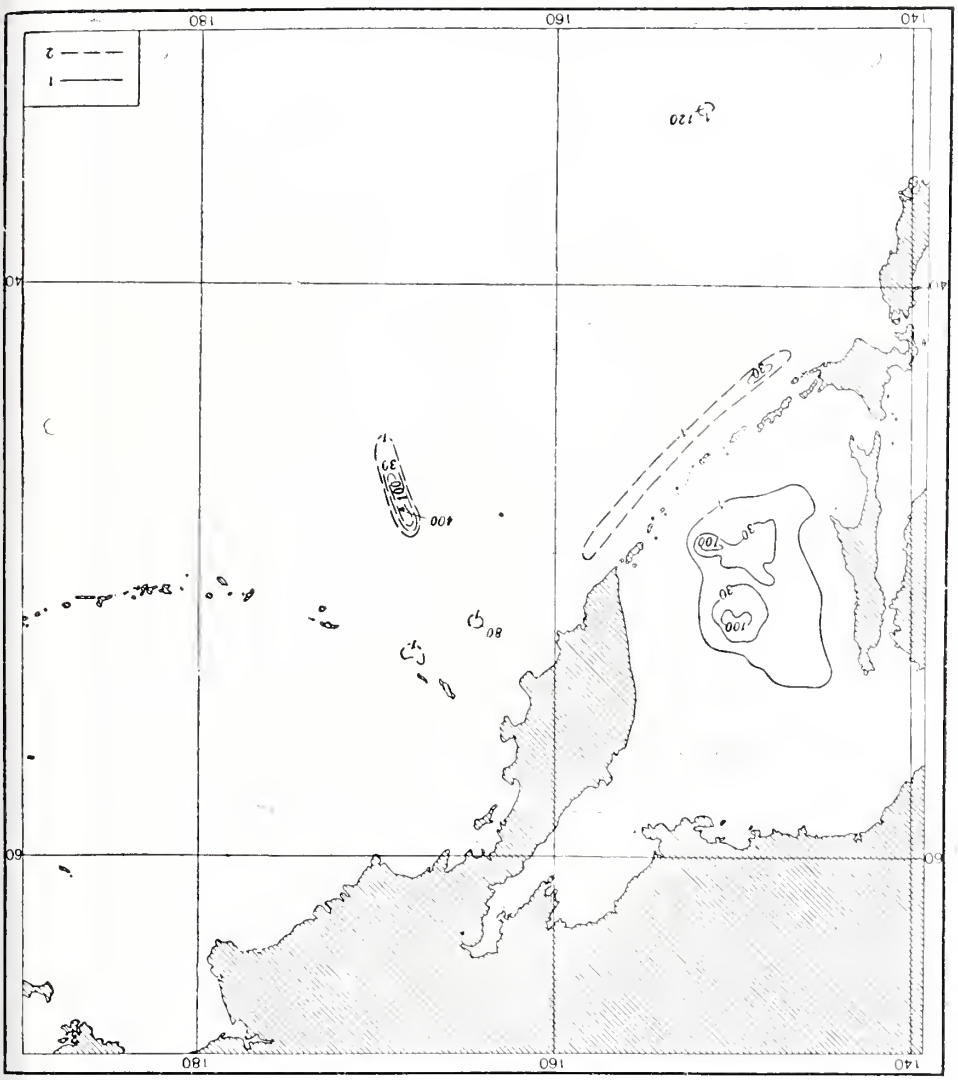


Рис. 14. Распространение в северо-западной части Тихого океана
— *Uvigerina auberiana ochotica* и 2 — *U. auberiana complanata* (в экземплярах на 50 г осадка)

ти Обручева, на северо-западном окончании подводного Гавайского хребта и на горе Исакова. Обитает на глубинах от 2400 м до 3366 м, в наибольшем числе — на глубинах 2700—3000 м (рис. 14).

Род *Cassidulina*

Cassidulina delicata Cushman встречена на склоне только в Тихом океане и Охотском море (рис. 15). В Тихом океане найдена на склоне Алеутской гряды, Курильской гряды между островами Уруп, Итуруп и у о. Хоккайдо на глубинах от 812 до 3230 м. В наибольшем числе представлена на глубинах 812 м. В Охотском море обнаружена в его центральной части на подводных возвышенностях Института океанологии и Академии наук и в юго-восточной части склона Камчатки на глубинах от 650 до 1740 м. В наибольшем числе представлена на северо-восточном склоне впадины Дерюгина на глубинах от 800 до 1250 м и на подводных возвышенностях Института океанологии и Академии наук на глубинах 1000—1250.

Рис. 15. Распространение в северо-западной части Тихого океана
1 — Cassidulina delicata и *2 — C. limbata* (в экземплярах на 50 г осадка)

Cassidulina cushmani Stewart встречается только в Охотском море на склоне у Камчатки и у Сахалина, на подводных возвышенностях в центральной части моря и на северо-западном склоне Курильской гряды на глубинах от 450 до 1200 м. В наибольшем числе известна на глубинах от 600 до 850 м в районе о. Аланд (рис. 16).

Cassidulina subglobosa Brady встречена в Тихом океане на склоне (см. рис. 16) у Камчатки, у Курильской гряды и о. Хоккайдо. В открытой части Тихого океана найдена на северо-западном окончании Гавайского хребта, возвышенности Обручева и горе Исакова на глубинах от 2100 до 3002 м, в наибольшем числе — на глубине от 2400 до 2800 м.

Cassidulina translucens Cushman et Hughes обнаружена в Тихом океане на склоне (см. рис. 16) у Камчатки на глубинах 1630—2082 м, на склоне Курильской гряды на глубине 2838 м и у о. Хонсю на глубинах 1421—1450 м. В открытой части океана обнаружена на северо-западном окончании подводного Гавайского хребта на глубинах 2883—2900 м.

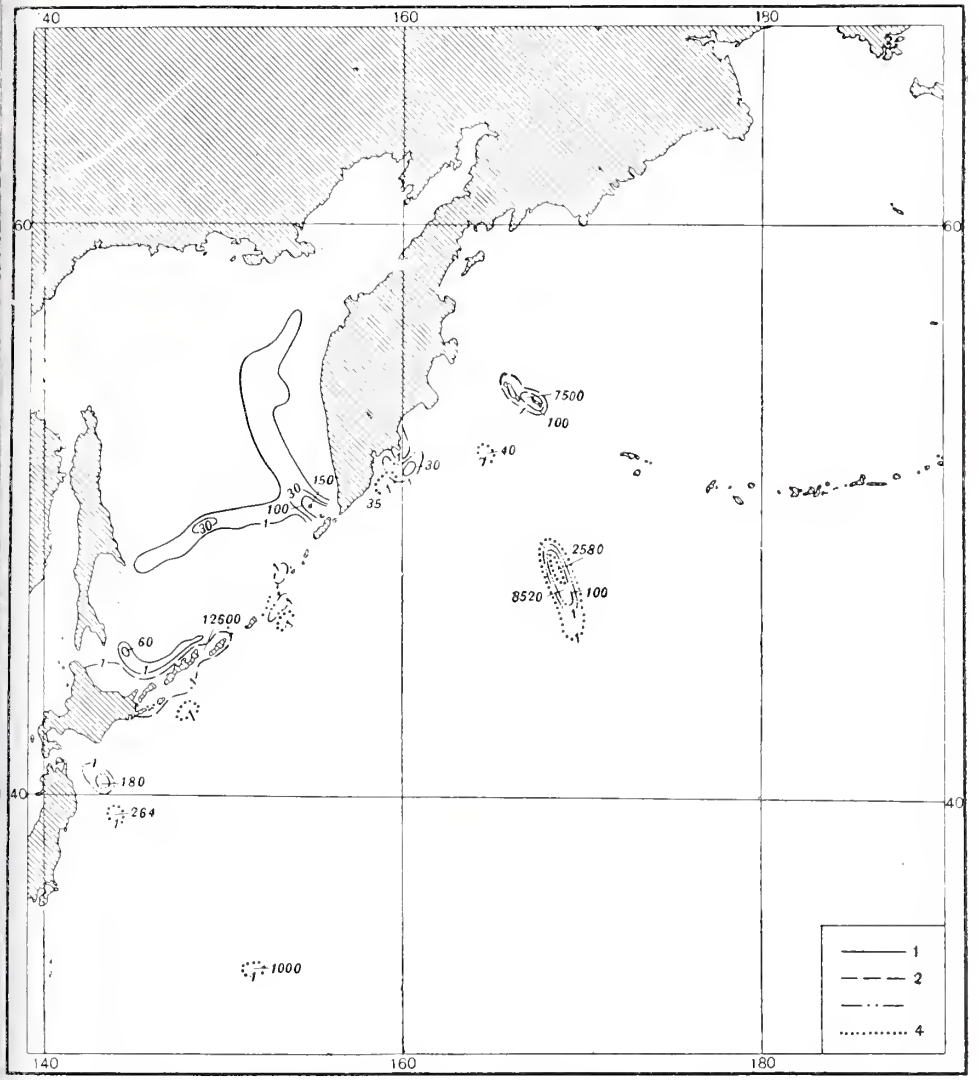


Рис. 16. Распространение в северо-западной части Тихого океана
1 — Cassidulina cushmani; 2 — C. stschedrini; 3 — C. translucens и *4 — C. subglobosa*
(в экземплярах на 50 г осадка)

В наибольшем числе распространена на Гавайском хребте на глубине от 2500 до 2900 м.

Cassidulina limbata Cushman et Hughes встречена на отмели в Тихом океане и Беринговом море (см. рис. 15). В Беринговом море обитает у юго-восточного побережья, в Олюторском заливе в районе мыса Сивучий на глубинах от 55 до 250 м, в наибольшем числе — на глубинах от 90 до 140 м. В Тихом океане обнаружена у Командорских островов, Камчатки, Курильских островов (Уруп, Итуруп и Кунашир) на глубинах от 76 до 250 м, в наибольшем числе — на глубинах от 76 до 232 м.

Cassidulina stschedrini Saidova встречается на отмели Тихого океана у Командорских и Курильских островов (Уруп, Итуруп и Кунашир) на глубинах от 67 до 300 м, в наибольшем числе — на глубинах от 100 до 250 м (см. рис. 16). В Охотском море найдена у островов Хоккайдо и Итуруп.

Рис. 17. Распространение в северо-западной части Тихого океана

1 — *Cassidulina californica ochotica*; *2* — *C. californica californica*; *3* — *C. californica beringiana* и *4* — *C. californica lomitensis* (в экземплярах на 50 г осадка)

Cassidulina californica Cushman et Hughes в северо-западной части Тихого океана представлена четырьмя подвидами: *C. californica californica* Cushman et Hughes, *C. californica beringiana* Saidova, *C. californica ochotica* Saidova, *C. californica lomitensis* (Galloway et Wissler).

Cassidulina californica californica Cushman et Hughes встречается только в Тихом океане на глубинах от 20 до 450 м — у Камчатки, Курильских островов и островов Хонсю и Хоккайдо, в наибольшем числе — на глубине около 200 м (рис. 17).

Cassidulina californica ochotica Saidova распространена в Охотском и Японском морях на отмели (см. рис. 17). В Охотском море встречается у побережья Камчатки, в заливе Шелихова, на широкой северной отмели, в районе Шантарских островов, у побережья островов Сахалина и Хоккайдо на глубинах от 20 до 450 м. В наибольшем числе этот подвид обнаружен на северной отмели на глубинах от 80 до 200 м. В Японском море найден в Татарском проливе и северной части моря на глубинах от 20 до 445 м.

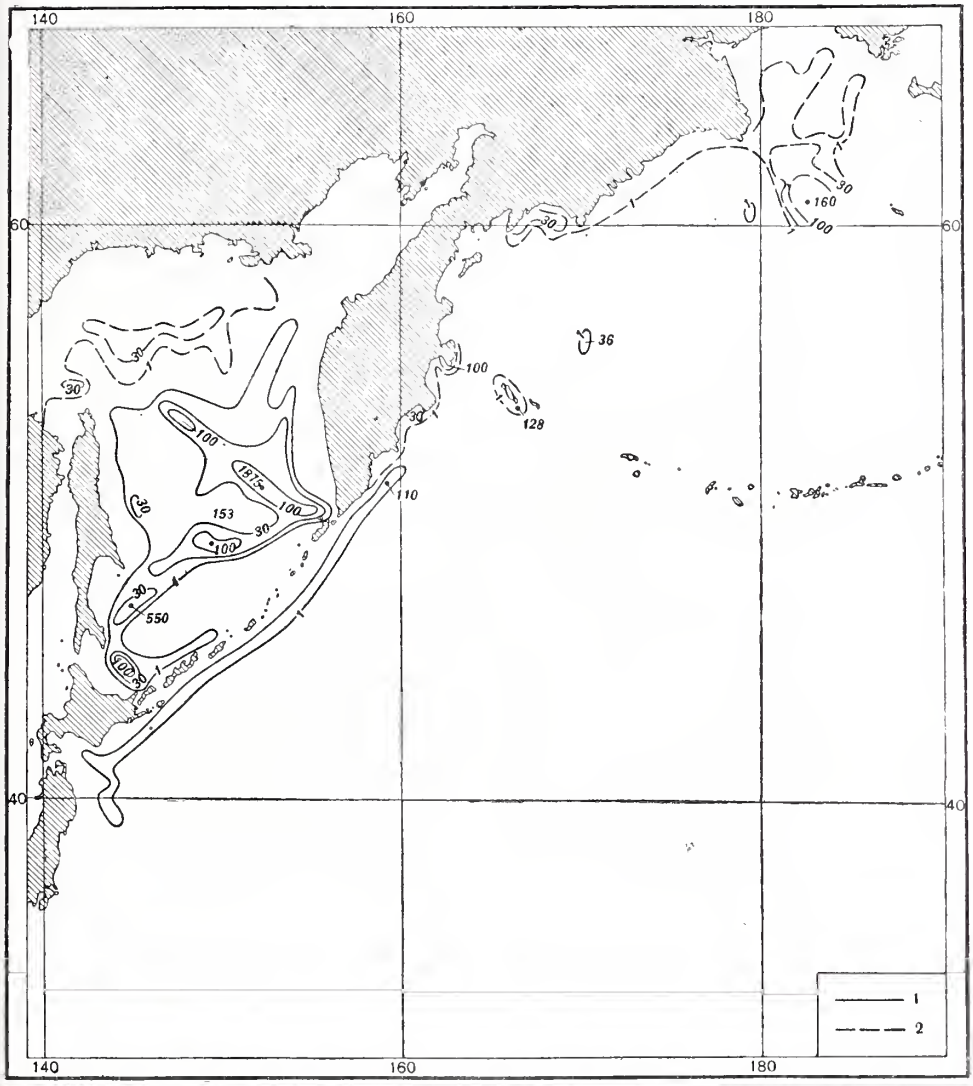


Рис. 18. Распространение в северо-западной части Тихого океана
1 — Cassidulina smechovi smechovi и *2 — C. smechovi carinata* (в экземплярах на 50 г осадка)

Cassidulina californica beringiana Saidova распространена в Беринговом море от мыса Наварин до мыса Олюторского, в Олюторском заливе, у восточного побережья Камчатки и у Командорских островов на глубинах от 55 до 450 м. В наибольшем числе встречена в Олюторском заливе на глубинах от 98 до 230 м (рис. 17).

Cassidulina californica lomitensis (Galloway et Wissler) встречается на склоне в Тихом океане и Беринговом море (см. рис. 17). В Беринговом море найдена на северо-восточном склоне восточной глубоководной котловины и в районе мыса Олюторского на глубинах от 864 до 1478 м. В Тихом океане обнаружена у Командорских островов, у Камчатки, на склоне Курильской гряды и островов Хонсю и Хоккайдо на глубинах от 600 до 1800 м, в наибольшем числе найдена на глубине до 1500 м.

Cassidulina smechovi Voloshinova в изученном районе представлена двумя подвидами: *C. smechovi smechovi* Voloshinova — глубоководным и *C. smechovi carinata* Voloshinova — мелководным.

Cassidulina smechovi smechovi Voloshinova обнаружена на склоне в Беринговом, Охотском и Японском морях и Тихом океане (рис. 18). В Беринговом море найдена на северо-восточной и северо-западной частях моря и на подводном хребте Ширшова на глубинах от 429 до 2460 м. В Тихом океане известна на склоне Алеутской гряды, Камчатки, у островов Уруп, Хоккайдо и Хонсю на глубинах от 1000 до 2962 м. В Охотском море встречена на склоне Камчатки и о. Сахалина, у о. Хоккайдо и в центральной части моря на подводных возвышенностях Института океанологии и Академии наук, в котловине Дерюгина и на склоне Курильской гряды на глубинах от 300—400 до 1800 м, в наибольшем количестве обнаружена на глубинах от 600 до 1200 м. В Японском море найдена на склоне в северо-западной и центральной частях моря на глубинах от 1800 до 3250 м.

Cassidulina smechovi carinata Voloshinova найдена на отмели в Тихом океане, Беринговом, Охотском и Японском морях (см. рис. 18). В Беринговом море встречена на широкой северо-западной отмели и в Олюторском заливе на глубинах от 50 до 300 м, в наибольшем числе обитает на глубине 150—200 м. В Тихом океане присутствует у Командорских островов, Камчатского побережья, Курильских островов Уруп, Итуруп и Кунашир на глубинах от 41 до 360 м, в наибольшем числе — на глубине 126—202 м. В Охотском море известна на широкой северной отмели, на глубинах от 24 до 300 м, в наибольшем числе — на глубине 100—250 м. В Японском море обнаружена в Татарском проливе (Щедрина, 1958), в заливе Петра Великого, в северо-западной и северо-восточной частях моря на глубинах от 26 до 315 м.

Отряд Heterohelicida

Род *Bolivina*

Bolivina seminuda Cushman встречена на склоне в Беринговом и Охотском морях (см. рис. 20). В Беринговом море обнаружена только на подводном хребте Ширшова в районе мыса Олюторского на глубинах 686—910 м. В Охотском море обитает на материковом склоне у Камчатки, островов Сахалина, Хоккайдо и в центральном районе на подводных возвышенностях Института океанологии и Академии наук на глубинах от 460 до 1316 м. В наибольшем числе *B. seminuda* представлена на глубинах 600—1000 м. В ранних работах этот вид относился нами к *B. pseudopunctata* (Саидова, 1960).

Bolivina spissa Cushman встречена на склоне в Беринговом и Охотском морях и Тихом океане (см. рис. 19). В Беринговом море найдена на подводном хребте Ширшова и в районе Олюторского залива на глубинах от 774 до 1201 м в единичных экземплярах. В Тихом океане известна в районе о. Медный у Камчатки, у острова Зеленый, Хоккайдо и Хонсю на глубинах от 812 до 1647 м, в наибольшем числе — на глубинах 1000—1500 м.

В Охотском море обнаружена в центральной его части на подводных возвышенностях Института океанологии и Академии наук и во впадине Дерюгина на глубинах от 850 до 1700 м, в наибольшем числе — на глубинах 1000—1200 м. Ранее этот вид относился нами к *B. subaenariensis* (Саидова, 1960).

Bolivina decussata Brady встречается на отмели и склоне в Беринговом, Охотском и Японском морях и Тихом океане (см. рис. 19). В Беринговом море обнаружена в Олюторском заливе на одной станции на глубине 454 м. В Тихом океане известна у Командорских островов, у Камчатки и Курильских островов на глубинах от 80 до 1600 м, в наибольшем числе обнаружена на глубинах 126—230 м. В Охотском море найдена в заливе Шелихова, у о. Ионы, северного и южного берегов Сахалина,

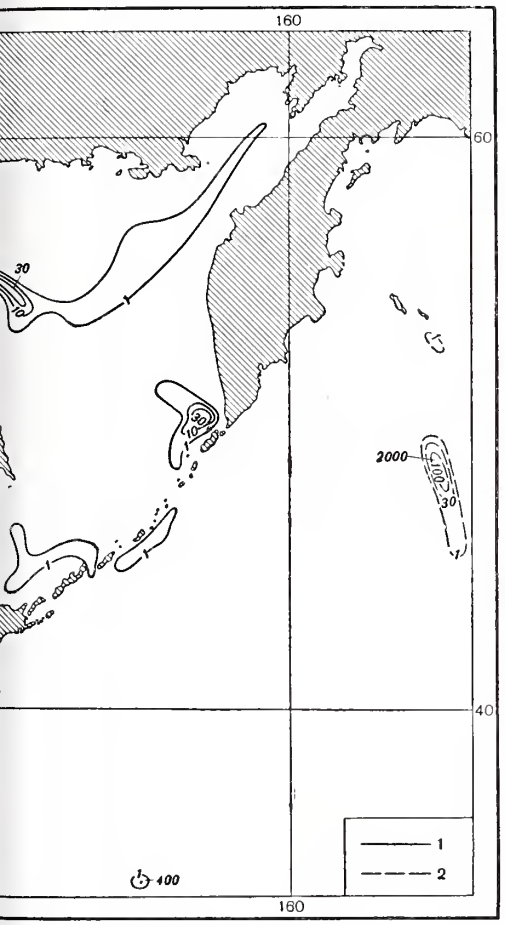


Рис. 19. Распространение в северо-западной части Тихого океана

1 — Bolivina decussata; *2 — B. spissa* и на глубине 400 м — *B. quadrilatera* (в экземплярах на 50 г осадка)

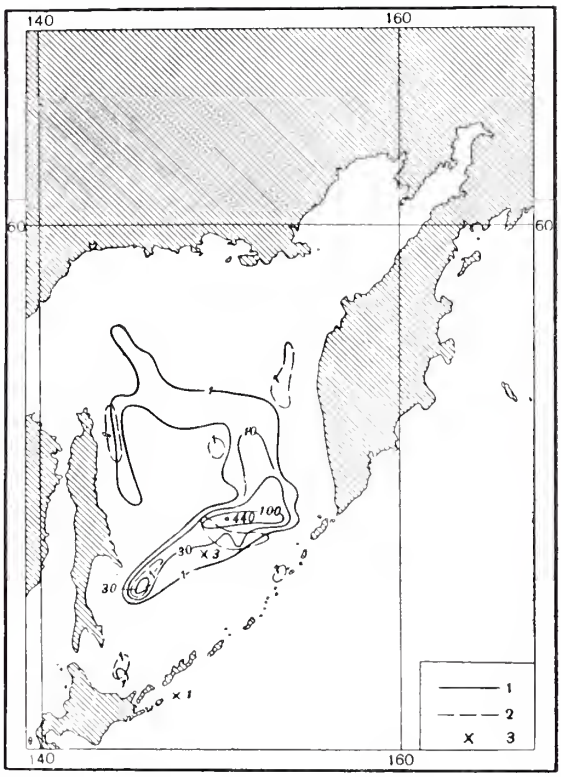


Рис. 20. Распространение в северо-западной части Тихого океана

1 — Bolivina subspinescens; *2 — B. seminuda* и *3 — B. alata* (в экземплярах на 50 г осадка)

у о. Хоккайдо, Курильских островов, в центральной части моря на подводных возвышенностях Института океанологии и Академии наук и на склонах котловины Дерюгина на глубинах от 84 до 1700 м, в наибольшем числе распространена на глубинах от 100 до 500 м. В Японском море присутствует у мыса Крильон, в заливе Петра Великого и в северо-западной части моря на глубинах от 26 до 928 м (Щедрина, 1952, 1958).

Bolivina subspinescens Cushman встречена в Охотском море на склоне (см. рис. 20) у Камчатки, у островов Сахалина и Хоккайдо, в центральной части моря на подводных возвышенностях Института океанологии и Академии наук на глубинах от 200 до 1400 м, в наибольшем числе — на глубинах 800—1200 м в районе подводных возвышенностей.

Bolivina alata (Sequenza) обнаружена в Охотском море на подводной возвышенности Академии наук на глубине 1024 м и в районе о. Зеленый в Тихом океане на глубине 232 м (рис. 20).

Bolivina quadrilatera (Schwager) найдена в Тихом океане на северо-западном окончании подводного Гавайского хребта на глубине 2900 м (см. рис. 19).

В работе приведено распространение 47 видов и подвидов, относящихся к 11 родам и 3 отрядам.

Род *Pseudoparrella* представлен двумя видами, имеющими различные по своему строению раковины. Раковина *P. pacifica* плоская на спинной и выпуклая на брюшной стороне, а *P. exqua* выпуклая с обеих сторон. Ареалы их не совпадают. *P. pacifica* обитает на отмелях и верхних частях склонов в более северных районах, *P. exqua* — в нижних частях склонов и в более южных районах (см. рис. 2).

Род *Cibicides* представлен тремя видами с различным типом раковин. *C. lobatulus*, раковина которого плосковыпуклая, *C. pseudoungerianus* — с двояковыпуклой раковиной и *C. wuellerstorfi*, имеющий плоскую раковину, найдены все на материковом склоне. Причем первые два вида в наибольшем числе обнаружены в верхней части склона, а *C. wuellerstorfi* — в нижней части. Ареалы их не перекрещиваются.

Род *Nonion* представлен пятью видами. По строению раковин их можно разделить на три группы. К первой относятся *N. labradoricum* и *N. scaphum*. Эти виды различаются только по выпуклости камер. *N. labradoricum*, имеющий слабовыпуклые камеры, найден на отмелях и является более холодноводным видом, чем *N. scaphum*, живущий в верхней части склонов (см. рис. 7) и имеющий сильно выпуклые камеры. Возможно, что мы имеем дело в этом случае с двумя подвидами одного вида, а не с видами. Вторая группа обедняет *N. pompilioides* и *N. umbilicatulum*, которые различаются только по форме раковин: *N. pompilioides* имеет округлую раковину, а *N. umbilicatulum* — плоскую. Ареалы этих видов очень близки и встречаются они в основном в нижней части склонов (см. рис. 7, 8). Ареалы видов первой и второй групп никогда не совпадают. К третьей группе следует отнести *N. grateloupi*, раковина которого асимметричная. Ареал этого вида совпадает с ареалом *N. labradoricum* там, где материковая отмель очень узкая, например, в Олюторском заливе Берингова моря, в Тихом океане у побережья Камчатки, а в Охотском море — у Сахалина. В районах, где материковая отмель очень широкая, например, в Анадырском заливе Берингова моря и в северной части Охотского моря, ареалы этих видов расходятся. Эти факты говорят о том, что перечисленные виды ведут различный образ жизни, на что указывает также и наличие асимметричной раковины у *N. grateloupi*.

Род *Elphidium* представлен в изученном районе шестью видами. Из них по дисковидальной форме раковины и сходному строению септальных мостиков в одну группу можно объединить *E. clavatum*, *E. incertum* и *E. batialis*. Ареалы этих видов никогда не совпадают. *E. clavatum* найден на отмелях, *E. incertum* — в верхней, а *E. batialis* — в нижней части склонов (см. рис. 9, 10). Возможно, что мы имеем здесь дело с тремя подвидами одного вида. Остальные виды, имеющие абсолютно различные по своему строению раковины — *E. orbiculare, E. oregonense* и *E. sagrai* — и в такой же степени не схожие с видами выше указанной группы, встречаются совместно и обитают на отмелях (см. рис. 10, 11).

Представители рода *Elphidiella* — *E. arctica* и *E. hannai* по строению раковин очень близки. Хотя оба они встречаются на отмелях, но ареалы их не совпадают (см. рис. 10, 11), за исключением района у северного окончания Сахалина, где оба вида найдены в небольшом числе экземпляров.

Род *Uvigerina* представлен тремя видами, резко различающимися по скульптуре раковин. *U. peregrina* скульптирована ребрами, *U. auberiana* имеет шиповатую раковину, а *U. hispido-costata* несет на себе крупные шипы и ребра. Все три вида обитают в основном на склонах и отдельные подвиды этих видов обитают совместно (см. рис. 13, 14); например:

U. hispido-costata встречается вместе с *U. auberiana complanata* — в нижней части склонов, а *U. peregrina parvocostata* — вместе с *U. auberiana ochotica* — в верхней части склонов.

Род *Cassidulina* в изученном районе представлен восемью видами. По строению раковин их можно разделить на три группы. К первой относятся виды с округлой формой раковины и почти с квадратными камерами — *C. californica, C. stschedrini, C. cushmani* и *C. delicata*. Ареалы этих видов обычно не совпадают. Правда *C. stschedrini* иногда встречается вместе с *C. californica beringiana* у Командорских островов и с *C. californica californica* у Камчатки, у Курильских островов, но обычно в этих случаях она представлена единичными экземплярами. Вторая группа объединяет вид *(C. translucens, C. limbata* и *C. smechovi)* с дискоидальной формой раковины и с вытянутыми почти треугольными камерами. Ареалы этих видов так же, как правило, не совпадают. Но виды первой и второй групп обитают совместно. Например, мелководные подвиды *C. californica* встречаются на отмелях вместе с *C. limbata* и *C. smechovi carinata,* а *C. delicata* и глубоководные подвиды *C. californica* — на склоне вместе с *C. smechovi smechovi* и *C. translucens* (рис. 15—18).

Все встреченные нами виды рода *Bolivina* имеют различные по своему строению раковины, но близкие ареалы, особенно в Охотском море, где боливины обнаружены на большом числе станций (см. рис. 19—20).

Таким образом, виды рассмотренных выше родов, имеющие очень близкие по своему строению раковины, почти никогда не живут совместно, а виды одного рода с различными по строению раковинами часто живут вместе. Последнее обусловливается, вероятно, различным образом жизни (объекты питания, места нахождения в грунте: над грунтом, на грунте, внутри грунта и т. д.) видов с различными по строению раковинами.

Намечается закономерность и в распределении по глубинам видов одного рода. Обычно чем более высоко организован род, тем больше видов его живут на меньших глубинах.

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДОННЫХ ФОРАМИНИФЕР

Рельеф дна. В Охотском море секреционные донные фораминиферы найдены повсеместно. В прибрежном районе наибольшей плотности они достигают на отмели в северной части моря, у Камчатки, Сахалина и у Курильских островов. Число форминифер здесь местами достигает 800—1000 экземпляров на 50 г осадка. В открытой части моря в наибольшем числе они представлены на склоне у Камчатки, Сахалина и на подводных возвышенностях Института океанологии и Академии наук. Плотность форминифер здесь местами достигает 600—800 экземпляров (Саидова, 1957, 1960). Менее многочисленны они в котловинах ТИНРО, Дерюгина и южной глубоководной.

В северо-западной части Тихого океана секреционные донные фораминиферы встречены в прибрежной зоне и в открытой части океана только на подводном Гавайском хребте и подводной горе Исакова. В прибрежных районах океана плотность населения этих форминифер очень изменчива. В районе Алеутской гряды и о. Хонсю она доходит до 2000 экземпляров на 50 г осадка, у Камчатки — до 930, а у южных Курильских островов — до 698.

На северо-западном склоне Курильской гряды они встречаются значительно реже, в количестве не более 50—60 экземпляров. В открытой части океана — на Гавайском хребте — плотность их возрастает в 10 раз, по сравнению с прибрежным районом, число особей достигает 23 700 экземпляров, а на горе Исакова до 12 190 (Саидова, 1959). На океаниче-

ских склонах Алеутской и Курильской гряд и о. Хонсю, а также на всей площади открытой части океана на глубинах более 3000—3500 м известковые донные виды отсутствуют.

Таким образом, в пределах северо-западной части Тихого океана выделяются два обособленных района, где обитают секреционные фораминиферы. Один из них прибрежный, другой — область подводных хребтов и гор в открытой части океана. Во всем прибрежном районе известковые фораминиферы не опускаются ниже 2500—3000 м. У о. Хонсю максимум их располагается на глубинах 850—2500 м, но единичные экземпляры найдены и на глубине 3500 м. У южного окончания Курильской гряды большой плотности они достигают только до глубин 500—850 м. В открытой части океана донные виды встречаются на весьма небольших участках дна, на глубинах, не превышающих 3000—3500 м. На всем ложе океана, где глубины больше, живут только абиссальные агглютинированные фораминиферы.

В северо-западной части Берингова моря секреционные донные фораминиферы найдены на отмели и склоне, а в открытой части моря — на подводном хребте Ширшова. На дне восточной и западной глубоководных котловин эти фораминиферы не встречаются. Здесь встречены только абиссальные агглютинированные фораминиферы.

В прибрежных районах северо-западной части Берингова моря на отмели плотность донных фораминифер очень изменчива. В большом числе (местами до 870 экземпляров) они встречены на северной отмели юго-восточнее Анадырского залива. Приблизительно в таких количествах они наблюдаются и у северо-западного побережья моря, достигая наибольшей плотности у мысов Наварин и Олюторский. У мыса Наварин число их доходит до 1600 экземпляров, а у Олюторского — 10 000—68 000. На материковом склоне наибольшая плотность известковых донных фораминифер характерна для северного и северо-западного склонов восточной глубоководной котловины и северо-западного склона западной глубоководной котловины. На склонах восточной котловины число их достигает 420—700 экземпляров, а на склонах западной котловины — 270—340 экземпляров. В открытой части моря на подводном хребте Ширшова плотность не превышает 190 экземпляров.

При сравнении карт общего количественного распределения фораминифер и карт по отдельным видам с картами рельефа дна хорошо видна зависимость распределения фораминифер от рельефа. Число экземпляров фораминифер и число видов в пониженных отрицательных участках дна на любых уровнях всегда относительно меньше, чем на приподнятых положительных формах рельефа.

Так, например, в Охотском море количественными минимумами характеризуются котловины ТИНРО, Дерюгина, южная глубоководная и наиболее пониженные участки северной материковой отмели и максимумами — подводные возвышенности Академии наук и Института океанологии, ступени материкового склона и наиболее приподнятые участки северной материковой отмели. В Беринговом море количественные минимумы характерны для глубоководных котловин — западной и восточной, а относительные максимумы — для прибрежной зоны и подводного хребта Ширшова. В северной части Тихого океана максимумами выделяются подводные Гавайский хребет, гора Исакова и возвышенность Обручева, а минимумами — ложе океана.

Таким образом, по картам количественного распределения фораминифер можно судить об основных чертах рельефа дна, а по рельефу дна — представить схему количественного распределения фораминифер.

Все эти факты дают возможность в дальнейшем на основании карт количественного распределения фораминифер по площади дна, полученного для древних горизонтов, судить о рельефе дна того времени.

Глубина и водные массы. В количественном распределении секреционных донных фораминифер по глубинам в Охотском море выделяется два хорошо выраженных максимума. Верхний максимум слагается из видов сублиторальной зоны и приурочен к глубинам от 0 до 250 м районов формирования холодных охотоморских водных масс с интенсивной вертикальной циркуляцией воды. Виды, образующие этот максимум, характерны для материковой отмели морей Северного Ледовитого океана.

Нижний максимум находится в пределах распространения теплых тихоокеанских водных масс (см. табл. 2). Глубина здесь колеблется от 400—500 до 1500 м.

При рассмотрении количественного распределения известковых донных фораминифер по вертикали в северо-западной части Тихого океана можно выделить три максимума. Верхний максимум приурочен к глубинам от 0 до 250 м, к холодному промежуточному слою воды. Средний максимум находится на глубинах от 1000 до 1600 м и приурочен к глубинным водным массам. Нижний максимум располагается на глубинах от 2250 до 3250 м и приурочен к тем же глубинным водным массам (см. табл. 1).

Если рассмотреть количественное распределение известковых донных фораминифер по глубинам, то видно, что в Беринговом море имеется три хорошо выраженных количественных максимума: верхний максимум приурочен к глубинам от 0 до 200 м и к районам распространения холодных промежуточных водных масс (см. табл. 3); средний максимум располагается на глубинах от 700 до 1500 м в районах распространения глубинных водных масс; нижний максимум лежит в области глубин от 2500 до 3250 м, где также распространены глубинные водные массы.

Таким образом, в большинстве случаев нижняя граница распределения известковых донных видов определяется изобатами 3000—3500 м.

При сравнении распределения фораминифер с распределением водных масс четко выделяется близкое совпадение границ распространения комплексов фораминифер с границами водных масс. Так, например, нижняя граница комплекса фораминифер материковой отмели почти совпадает с нижней границей местных поверхностных и подповерхностных водных масс. В Охотском и Беринговом морях и в Тихом океане этот комплекс приурочен к районам, занятым поверхностными и холодными водными массами. Комплексы фораминифер материкового склона встречены на тех же глубинах, на которых распространены глубинные тихоокеанские водные массы. В Охотском море, где богато представлен комплекс верхней части материкового склона, четко выделяется приуроченность его к глубинам, на которых распространена глубинная тихоокеанская водная масса.

Осадки. Труднее выяснить зависимость между распределением секреционных фораминифер и осадков. Это связано с тем, что наличие раковин фораминифер в осадках при анализах отражается на механическом и химическом составе осадков. Затемняет картину так же и то, что осадки различного гранулометрического типа встречаются на различных глубинах. В настоящее время можно отметить только то, что секреционные фораминиферы материковой отмели в наибольшем числе встречаются на песках и алевритовых осадках, а фораминиферы материкового склона — на алевритовых и глинистых илах.

КОМПЛЕКСЫ ФОРАМИНИФЕР

Все вышеизложенные закономерности находят свое отражение и в распространении отдельных видов. Мы не даем в этой работе их распространения вне изученного района, так как объем современных ви-

дов фораминифер, следовательно, и границы их обитания в большинстве случаев по литературным источникам установить очень трудно. Имеющаяся в Институте океанологии видовая картотека, включающая более 15 000 изображений и описаний современных фораминифер, показала, что под одним и тем же названием часто встречаются, судя по описанию и изображению, разные виды и, наоборот, один и тот же вид под разными названиями. Чтобы избежать ошибки при установлении вида вне изученного района, необходимо иметь оттуда раковины фораминифер.

На основании количественного и качественного распределения секреционных бентосных фораминифер в изученном районе можно выделить три основных комплекса.

Первый комплекс отмели приурочен к глубинам от 0 до 250 м. Основные виды его *Dyocibicides biserialis, Pullenia subcarinata, Nonion labradoricum, Nonion grateloupi, Elphidium clavatum, E. orbiculare, Elphidiella arctica, Globobulimina auriculata orbiculata, Uvigerina peregrina magnocostata, Cassidulina limbata, C. californica californica, C. californica ochotica, C. californica beringiana, C. smechovi carinata.*

Второй комплекс верхней части склона приурочен к глубинам от 250 до 1750 м и слагается из следующих видов: *Pseudoparrella pacifica, Cibicides lobatulus, C. pseudoungerianus, Pullenia noncarinata, Nonion scaphum, Elphidium incertum, Globobulimina auriculata elongata, Uvigerina peregrina parvocostata, U. auberiana ochotica, Cassidulina delicata, C. cushmani, C. californica lomitensis, C. smechovi smechovi* и все представители рода *Bolivina.*

Третий комплекс нижней части склона обитает на глубинах от 1750 до 3000 (3500) м. В изученном районе он представлен *Pseudoparrella exiqua, Cibicides wuellerstorfi, Pullenia sphaeroides, P. trinitatensis, Nonion pompilioides, N. umbilicatulum, Elphidium batialis, Uvigerina hispidocostata, U. auberiana complanata, Cassidulina translucens.*

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При изучении распространения фораминифер в северо-западном секторе Тихого океана, количественного и качественного их распределения и при сравнении полученных данных с данными, касающимися рельефа дна, глубин, осадков и водных масс, выявились основные черты распределения секреционных донных фораминифер в изученном районе. Эти фораминиферы распространены в основном до глубин 3000—3500 м. В наибольшем количестве они обитают на приподнятых участках дна, т. е. положительных формах рельефа, что связано с интенсивной циркуляцией вод в таких районах. На пониженных участках дна их становится значительно меньше. Глубины более 3500 м для них неблагоприятны. Особое влияние на количественное и качественное распределение фораминифер оказывают глубины, которыми определяется давление воды на дно и газовый режим. Не меньшее значение имеет и характер водных масс, омывающих дно: их плотность, температура и соленость.

На основании распределения родов фораминифер в толще воды выделяются три зоны. В зоне ниже 3000—3500 м встречены только примитивные роды с агглютинированной раковиной (*Rhabdammina, Reophax, Nodosinella, Cribrostomoides*), дающие здесь наибольшее количество видов. В зоне выше 3000—3500 м. в основном найдены рода, имеющие секреционную раковину. Из них наиболее высокоорганизованные имеют наибольшее число видов в третьей зоне — на глубине менее 1500 м (*Nonion, Cassidula, Bolivina*).

Таким образом, чем глубоководнее фауна фораминифер, тем больше она несет в себе черт примитивности и древности.

ЛИТЕРАТУРА

Безруков П. Л. Распределение органического вещества в осадках Охотского моря.— Докл. АН СССР, 1955, т. 103, № 2.

Безруков П. Л. Донные отложения Охотского моря.— Тр. Ин-та океанол. АН СССР, 1960, т. 32.

Безруков П. Л. и Удинцев Г. Б. Новые данные о геологическом строении дальневосточных морей.— Докл. АН СССР, 1953, т. 91, № 2.

Зенкевич Л. А. Моря СССР, их фауна и флора. Изд. 2. М., Учпедгиз, 1956.

Лисицын А. П. и Петелин В. П. О методике предварительной обработки проб морских осадков в судовых условиях.— Тр. Ин-та океанол. АН СССР, 1956, т. 19.

Лисицын А. П. Донные отложения Берингова моря.— Тр. Ин-та океанол. АН СССР, 1959, т. 33.

Морошкин К. В. Водные массы северо-западной части Тихого океана в районе Курило-Камчатской впадины.— Тр. Ин-та океанол. АН СССР, 1955, т. 12.

Основы палеонтологии. Общая часть. Простейшие. М., Изд-во АН СССР, 1959.

Савилов А. И. Биологический облик группировок донной фауны северной части Охотского моря.— Тр. Ин-та океанол. АН СССР, 1957, т. 2.

Саидова Х. М. Метод выделения фораминифер из донных отложений.— Тр. Ин-та оксанол. АН СССР, 1956, т. 19.

Саидова Х. М. Количественное распределение фораминифер в Охотском море.— Докл. АН СССР, 1957, т. 114, № 6.

Саидова Х. М. Распределение фораминифер в донных отложениях и палеогеография северо-западной части Тихого океана.— Докл. АН СССР, 1959, т. 129, № 6.

Саидова Х. М. Распределение фораминифер в донных отложениях Охотского моря.— Тр. Ин-та океанол. АН СССР, 1960, т. 32.

Саидова Х. М. Экология фораминифер и палеогеография дальневосточных морей СССР и северо-западной части Тихого океана.— М., Изд-во АН СССР, 1961.

Удинцев Г. Б. Рельеф Курило-Камчатской впадины.— Тр. Ин-та океанол. АН СССР, 1955, т. 12.

Удинцев Г. Б. Рельеф дна Охотского моря.— Тр. Ин-та океанол. АН СССР, 1957, т. 22.

Удинцев Г. Б., Бойченко И. Г. и Канаев В. Ф. Рельеф дна Берингова моря.— Тр. Ин-та океанол. АН СССР, 1959, т. 29.

Щедрина З. Г. О распределении фораминифер в Японском море.— Докл. АН СССР, 1952, т. 37, № 3.

Щедрина З. Г. Фауна фораминифер (foraminifera) морских вод Южного Сахалина и Южных Курильских островов.— Исслед. дальневосточных морей СССР, 1958, вып. V.

Bailey L. Microscopical examination of sounding made by the U. S. Coast Survey off the Atlantic Coast of the U. S.— Smithson. Contribs., 2, 3. Washington, 1851.

Cushman I. A. Foraminifera from the shallow water of the New England coast. Cushman Lab. Foraminiferae Res., spec. Publ. 12, 1944.

Lankford R. R. Distribution and ecology of Foraminifera from East Mississippi Delta Margin.— Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geologists 1959 v. 43, N 9.

Orbigny A. D. Foraminifères. In: Ramon de La Sagra: histoire physique, politique et naturelle de Cuba. Paris, 1839.

Phleger F. B. Ecology and Distribution of Recent Foraminifera. Johnes Hopkins Press, Baltimore, 1960.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АКАДЕМИИ НАУК СССР
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 6 Отв. редактор Д. М. *Раузер-Черноусова* 1962 г.

Г. И. НЕМКОВ

(Московский геологоразведочный институт им. С. Орджоникидзе)

НЕСКОЛЬКО ЗАМЕЧАНИЙ О ПАЛЕОЭКОЛОГИИ НУММУЛИТОВ

Палеоэкология нуммулитов до сих пор еще изучена очень слабо. Весьма скудные сведения по палеоэкологии содержатся в известных работах Гейма (Heim, 1908), Дувийе (Douvillé, 1919), Розложника (Rozlozsnik, 1927). Из указанных авторов Гейм более подробно рассмотрел некоторые вопросы палеоэкологии нуммулитов, касающиеся связи этих организмов с осадком и распределения их в определенных фациях. На основании изучения нуммулитов и ассилин эоценовых отложений Швейцарских Альп Гейм выделил комплексы, характерные для неритовой и батиальной зон. Одной из типичных форм для батиальной зоны он считал *Assilina exponens* (Sowerby). Изучая распределение генераций в осадках, Гейм пришел к выводу, что в батиальных отложениях Швейцарских Альп преобладают микросферические генерации, а в неритовых — мегасферические.

Интересные выводы об образе жизни нуммулитов приведены в небольшой заметке Дееке (Deeke, 1914); указания о влиянии на организм нуммулитов кальция имеются в работе Л. А. Иванова (1943); некоторые соображения о нуммулитах, как показателях климатических условий, содержатся в статье Бекмана (Beckman, 1951) о *Nummulites gizehensis* (Forscal).

В СССР вопросами палеоэкологии нуммулитовой фауны занимается О. В. Окропиридзе. В 1959 г. он опубликовал интересные данные о палеоэкологии нуммулитов и дискоциклин Западной Грузии. Некоторые сведения о палеоэкологии позднеэоценовой нуммулитовой фауны Ахалцихского бассейна содержатся в диссертации Н. Д. Кучулория (1960).

Из имеющихся литературных источников можно заключить, что нуммулиты принадлежат к группе бентосных организмов, обитавших в мелководных тропических морях. Наиболее широко они были распространены в пределах альпийской геосинклинальной области, где их раковины зачастую слагают мощные толщи известняков; в меньшем количестве они встречаются в песчаниках и значительно реже приурочены к глинистым осадкам.

В процессе многолетних полевых и лабораторных исследований ископаемой фауны нуммулитид нами были сделаны некоторые выводы о палеоэкологии нуммулитов. Хотя эти выводы являются до известной степени предварительными и в некоторых случаях спорными, мы решили суммировать их и изложить в виде настоящей статьи.

УСЛОВИЯ ОБИТАНИЯ

Нуммулиты, как и любые другие организмы, были приурочены к определенным типам местообитаний, возникшим в результате взаимодействия различных физических, химических и биотических факторов среды. Известно, что чем активнее животное, тем шире границы его местообитания и, наоборот, чем оно пассивнее, тем более зависимо от условий обитания, тем уже тип его местообитания. Нуммулиты, принадлежавшие к слабо подвижному бентосу, являются хорошими показателями среды.

Для восстановления условий обитания остановимся на влиянии основных абиотических факторов: температуры воды, ее солености и глубины морского дна. Для того чтобы установить влияние биотических факторов, требуются специальные наблюдения.

Температура воды. Нуммулиты обитали в бассейнах с повышенной температурой воды, характерной для современных тропических и экваториальных областей. Об этом свидетельствуют данные изучения ископаемых биоценозов палеогена и мест обитания современных нуммулитид. Установлено, что климат палеогенового периода на всем земном шаре был теплее и однообразнее современного. Особенно теплым был климат эоценовой эпохи, что подтверждается исключительным развитием теплолюбивых организмов, в частности нуммулитов. Наиболее обоснованные данные содержатся в работе Семпера (Semper, 1896), не потерявшей своего значения до сих пор. На основании анализа большого количества эоценовой фауны и флоры и сравнения ее с современными ареалами распространения родственных форм Семпер привел убедительные доводы о том, что климат эоцена в Европе и Полярной области был значительно теплее современного. В одной из последних сводок М. Шварцбаха (1955) о климатах прошлого обобщены материалы исследований большого количества авторов. М. Шварцбах отмечает, что в палеогене границы теплой зоны были отодвинуты далеко к полюсам как в северном, так и южном полушариях, что видно прежде всего из распространения коралловых рифов и нуммулитов в море и теплолюбивой флоры на суше (северная граница пальм на Аляске достигала 62°, а в Европе — 55°). Древесная растительность распространялась до Полярной области.

В конце эоцена началось постепенное понижение температуры воды в морских бассейнах, что повлекло за собой вымирание ассилин, дискоциклин и массовую гибель большинства видов нуммулитов. Последние окончательно вымерли в Европе в конце олигоцена, а в Центральной Америке единичные виды продолжали существовать еще в начале миоцена.

Все это позволяет считать нуммулитов, ассилин и дискоциклин стенотермными организмами, не перенесшими даже сравнительно небольшого понижения температуры морского бассейна, которое имело место в конце палеогена. Более устойчивыми к изменениям температуры оказались гетеростегины и оперкулины, отдельные представители которых продолжают обитать в современных морях не только в тропических областях, но и в условиях умеренного и даже полярного климата (Немков, 1960).

Многими авторами установлено, что в эоценовую эпоху на земном шаре существовала климатическая зональность, близкая к современной, хотя климат был более теплый. Изучение фауны нуммулитов подтверждает этот вывод. Действительно, по мере движения в южном направлении увеличиваются мощность нуммулитовых известняков, размеры раковин нуммулитов и число их видов. В наиболее северных точках нахождения нуммулитов — на Украине и в Нижнем Поволжье изред-

ка встречаются маломощные отложения, содержащие до 5—6 видов нуммулитов мелких размеров (в среднем менее 5 мм в диаметре). Южнее, в Крыму, залегают нуммулитовые известняки мощностью до 40—45 м с богатым комплексом нуммулитов, ассилин, оперкулин и дискоциклин, отдельные представители которых имеют очень крупную раковину (встречены экземпляры *Nummulites polygyratus* Deshayes до 82 мм в диаметре). Еще южнее, в Армении, наряду с увеличением мощности отложений, содержащих нуммулиты, увеличивается число видов нуммулитид и размеры их раковин (отдельные экземпляры *N. millecaput* Boubée превышают 125 мм в диаметре). За пределами СССР, в Сирии, залегают мощные нуммулитовые известняки с богатым комплексом нуммулитов и орбитоидов. Здесь, в Верхней Месопотамии, обнаружены гигантские нуммулиты — наиболее крупные из известных на земном шаре — отдельные раковины *N. millecaput* Boubée достигают 160 мм в диаметре. Далее на юг, в Египте, отмечена максимальная мощность нуммулитовых известняков. Все эти факты свидетельствуют о том, что нуммулиты быстро реагировали на повышение температуры эоценового моря. Заслуживает внимания тот факт, что зона распространения наиболее крупных нуммулитов эоцена располагалась севернее современной тропической области.

Если сравнить области распространения современных нуммулитид и нуммулитов палеогена, то площадь распространения последних была значительно обширней. Несомненно, исключительно широкое распространение и разнообразие нуммулитов в палеогене тесно связано с теплым климатом этого периода. Отсутствие нуммулитов в морских палеогеновых отложениях Западно-Сибирской низменности обусловлено умеренным климатом в этой области из-за бореального влияния Полярного бассейна.

Соленость. Нуммулиты принадлежат к стеногалинным организмам, обитавшим в морях с нормальной соленостью. Даже небольшое изменение солености приводило к уменьшению числа нуммулитов, сокращению их видового состава, а иногда и к полному вымиранию. Об этом свидетельствуют данные изучения ископаемых биоценозов, к которым приурочены нуммулиты, характер изменения ископаемой нуммулитовой фауны в пределах того или иного палеогенового бассейна и распределение современных нуммулитид. Для подтверждения сказанного можно привести много примеров.

В последние годы установлено широкое распространение нуммулитов в эоценовых отложениях Закаспия. Наиболее часто нуммулиты встречаются в мелководных эоценовых отложениях Мангышлака, Северного Приаралья, Устюрта, Бадхыза. По мере движения от этих областей на восток нуммулиты постепенно исчезают и, например, в пределах Ферганской впадины и ее окрестностей, где повсеместно развиты мелководные отложения эоцена, совершенно не встречаются. Исчезновение нуммулитов, несомненно, связано с постепенным опреснением эоценового бассейна Закаспия в восточном направлении. Это подтверждается и другими группами фауны и в пределах Ферганского залива палеогенового моря (Геккер, Оспова, Бельская, 1952).

Аналогичная картина наблюдается и в юго-западной Франции. Здесь в палеогене существовал обширный Аквитанский бассейн, вдававшийся на востоке в глубь материка; в нем в массовом количестве обитали различные нуммулитиды. В палеогеновых отложениях юго-западной части бассейна, примыкающей к предгорьям Пиренеев, встречаются в изобилии нуммулиты, ассилины и оперкулины, а также богатый комплекс других ископаемых организмов, свидетельствующий о существовании мелководного бассейна с нормальной соленостью. По мере движения на восток количество нуммулитов и других стеногалинных форм за-

метно уменьшается и в восточной части бассейна они совершенно исчезают. Дувийе (Douvillé, 1919) объясняет это исчезновение нуммулитов постепенным опреснением бассейна по мере приближения к его периферической части, куда с материка стекало большое число рек.

Оба приведенные примера свидетельствуют о стеногалинном характере палеогеновой нуммулитовой фауны. Аналогичные выводы были сделаны нами и в результате изучения современных нуммулитид (1960). Все оперкулины, оперкулинеллы, гетеростегины и циклоклипеусы, обитающие в современных морях, приурочены исключительно к бассейнам с нормальной соленостью.

Не только содержание растворимых солей, но и кальция оказывало влияние на организм нуммулитов. Сведения об этом имеются в работе Л. А. Иванова (1943) о нуммулитах Болгарии. На основании изучения многочисленных *Nummulites fabianii* (Prever), происходящих из слоев с различным содержанием кальцита в породе, автор делает вывод о существенном влиянии кальция на организм нуммулитов. Так, у особей *N. fabianii,* найденных в бедном кальцитом слое, слабо развиты укрепляющие раковину столбики, а сама раковина имеет небольшие размеры. Напротив, в слое, содержащем большое количество карбоната кальция, раковина значительно крупнее и с хорошо выраженными столбиками.

Аналогичная картина наблюдается при изучении нуммулитов из бахчисарайского разреза нижнеэоценовых глин. В верхней части разреза в глинах встречаются прослои глинистых известняков, почти нацело состоящие из нуммулитов, ассилин и дискоциклин. При сопоставлении размеров раковин *Assilina placentula* (Desh.), *Nummulites rotularius* Desh. и *Discocyclina archiaci* (Schlumb.) из глин и известняков бросаются в глаза почти вдвое большие размеры раковин указанных видов из известняков по сравнению с раковинами из глин. Вместе с увеличением размеров раковин в прослоях известняков наблюдается возрастание количества раковин нуммулитов, ассилин и дискоциклин. Возможно, что увеличение количества и размеров нуммулитид, заключенных в прослоях известняков, происходило в результате некоторого повышения солености морской воды при сокращении поступления глинистого материала.

Глубина морского дна оказывает существенное влияние на видовой состав и количество обитающих на нем нуммулитид. Современные нуммулитиды в массовых количествах обитают только в мелководных участках тропических и экваториальных морей. Несомненно, что палеогеновые нуммулиты обитали в условиях, близких к современным.

Никем не оспаривается, что нуммулиты были мелководными организмами; можно привести массу примеров, подтверждающих правильность этого вывода. Показательной в этом отношении является территория Северного Приаралья, где на обширной площади наблюдается серия узких антиклинальных поднятий, разделенных широкими синклинальными впадинами. Изредка встречающиеся здесь мелководные известняки с нуммулитами всегда приурочены к антиклинальным поднятиям. В синклинальных впадинах, сложенных более глубоководными глинами, нуммулиты отсутствуют.

Обычно вместе с нуммулитами в породе встречаются остатки разнообразных мелководных организмов, что свидетельствует об обитании нуммулитов на небольшой глубине. Часто с нуммулитами встречаются багряные водоросли — типичные мелководные морские растения.

По мере движения в более глубокие части бассейна условия обитания нуммулитов постепенно ухудшаются. В придонных слоях воды понижается температура, что приводит к обеднению, угнетению и постепенному исчезновению крупных фораминифер. Из них в первую очередь на углубление бассейна реагировали нуммулиты, затем дискоциклины и

оперкулины. Нуммулиты, несомненно, являлись стенобатными организмами, обитавшими на небольших глубинах (до 50—60 м). Дискоциклины и оперкулины были более выносливы к изменениям глубин, чем нуммулиты. Среди оперкулин встречаются отдельные виды, обнаруженные на очень больших глубинах. Так, например, современная *Operculina ammonoides* (Gron.) встречена на самых различных глубинах — от 1 до 4500 м. Однако этот вид является исключением, так как подавляющее большинство оперкулин обитает на небольших глубинах.

С увеличением глубины морского бассейна резко уменьшается видовой состав нуммулитов. Так в мелководных эоценовых глинах и известняках западного Крыма встречается более 30 видов нуммулитов, ассилин и оперкулин, а в одновозрастных более глубоководных глинах восточного Крыма их всего 4—5 видов. Из нуммулитов в восточном Крыму в большом количестве встречается один из наиболе широко распространенных нижнеэоценовых видов *Nummulites planulatus* (Lamarck), а ассилины совершенно отсутствуют. Последнее обстоятельство указывает на то, что ассилины быстро реагировали на изменение глубины бассейна.

Наряду с уменьшением числа видов нуммулитов при переходе к более глубоководным осадкам наблюдается уменьшение размеров их раковин, к тому же они становятся более тонкими. О. В. Окропиридзе (1959) отмечает, что нуммулиты и дискоциклины западной Грузии имеют меньшие размеры раковин, чем в более северных районах Крыма и Северного Приаралья. Он объясняет это тем, что в Грузии были более глубоководные условия обитания. На это же указывает наличие в Грузии нуммулитов преимущественно с тонкой раковиной и слабо гранулированных дискоциклин.

ОБРАЗ ЖИЗНИ

Наблюдения над современными нуммулитидами позволили составить общее прдставление об образе их жизни. Палеогеновые нуммулиты вели образ жизни, близкий к таковому современных нуммулитид. Они также принадлежали к малоподвижному бентосу, обитавшему не на дне, а вблизи, в придонном слое воды — на водорослях, обволакивая последние своими псевдоподиями, и лишь изредка передвигались непосредственно по дну. От своих современных потомков палеогеновые нуммулиты (особенно среднеэоценовые) отличались значительно более крупными размерами раковин, которые были достаточно легкими благодаря камерному строению, системе каналов и пористым стенкам.

Нуммулиты, ассилины и дискоциклины, имеющие наиболее крупные размеры раковин, всегда встречаются в породе совместно с остатками багряных водорослей. Это обстоятельство дает основания предполагать, что раковины нуммулитид прикреплялись именно к этим водорослям, известковый скелет которых имел большую прочность.

Мы согласны с мнением Дееке (Deeke, 1914), что правильная симметричная форма раковины нуммулитов свидетельствует о их вертикальном прижизненном положении. Имея достаточно легкую раковину, нуммулиты могли довольно свободно передвигаться при помощи псевдоподий, хотя это передвижение, естественно, было очень медленным. При помощи псевдоподий раковина могла прикрепляться к водорослям или каким-либо предметам, находящимся у дна моря. Если бы нуммулиты длительное время лежали на дне, то их раковина не имела бы симметричной формы, так как не было бы благоприятных условий для равномерного роста обеих ее сторон. Однако Розложник (Rozlozsnik, 1927) считал, что некоторые виды с толстой и часто несимметричной раковиной, как, например, отдельные разновидности *Nummulites perforatus* (Montf.), находились в вертикальном положении только в юном возрасте, а во

взрослом утрачивали способность передвигаться. После этого раковина падала на дно и рост ее сторон становился неравномерным, ввиду чего постепенно нарушалась симметричность формы.

Изучение внутреннего строения раковины различных видов нуммулитов позволяет высказать предположение о продолжительности их жизни. Нет сомнения, что жизненный цикл микросферических генераций (B) протекал значительно сложнее и дольше, чем у мегасферических (A). Об этом свидетельствуют гораздо бо́льшие размеры раковин и значительно большее число камер у форм B. Микросферические генерации некоторых видов (*Nummulites millecaput* Boubée, *N. polygyratus* Deshayes, *N. gizehensis* (Forskal) нередко имеют очень крупные размеры раковин с несколькими тысячами камер. Возникает вопрос, какова же была продолжительность жизни гигантских *N. millecaput* из Армении, раковина отдельных экземпляров которых насчитывает до 10 тысяч камер? Если предположить, что каждая камера в среднем образовывалась в течение одних суток, то продолжительность жизни такой раковины будет насчитывать более 27 лет. Возможно, что наши расчеты сильно преуменьшены, так как для примера мы взяли слишком короткий срок времени для образования одной камеры, стенки которой имеют достаточно сложное строение. Но даже и при наших предположительных расчетах получен весьма большой срок жизни для нуммулитид — представителей одного из отрядов типа простейших. В связи с этим необходимо изменить обычные представления о весьма небольшой продолжительности жизни для некоторых многокамерных простейших и в первую очередь для нуммулитов и орбитоидов, среди которых встречаются раковины очень больших размеров с огромным числом камер.

Высказанные нами предположения о продолжительности жизни нуммулитов являются весьма условными. В дальнейшем, когда будет получена возможность экспериментальным путем проследить рост современных нуммулитид, этот вопрос будет решен с достаточной точностью.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НУММУЛИТОВ В РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ОТЛОЖЕНИЙ

Как и большинство других бентосных организмов, нуммулиты достаточно тесно связаны с определенными типами отложений, они быстро реагировали на изменение условий осадконакопления. Большая часть видов нуммулитов принадлежит к группе стенофациальных организмов.

Мы уже отмечали, что наиболее благоприятными для их обитания были мелководные участки неритовой зоны, сравнительно удаленные от побережья. Раковины обитавших здесь в массовом количестве нуммулитов зачастую являются породообразующими. Отсутствие терригенного материала в нуммулитовых известняках, их органогенное происхождение и разнообразный состав заключенного в них биоценоза свидетельствуют о том, что области массового обитания нуммулитов были мелководными, расположенными выше линии ила, но сравнительно удаленными от берега, так что песчаный терригенный материал сюда обычно не поступал. В мелководных известняках открытого моря нуммулиты встречаются в большем количестве и имеют раковины бо́льших размеров, чем в одновозрастных прибрежных песчаных отложениях того же бассейна.

В меньшем количестве нуммулиты встречаются в песчаных отложениях сублиторали и глинистых осадках псевдоабиссали. Здесь они нередко образуют скопления, но, как правило, не являются породообразующими. Лишь изредка раковины нуммулитов, ассилин и дискоциклин в этих типах отложений слагают тонкие линзовидные прослои известняка. По всей вероятности, эти прослои возникали в моменты сокращения поступления в бассейн терригенного материала.

В пределах литоральной зоны нуммулиты не обитали, сюда, судя по беспорядочному положению их раковин в конгломератах и грубых песчаниках, по большому количеству обломков и окатанных раковин, заносились прибоем и приливами лишь раковины отмерших организмов.

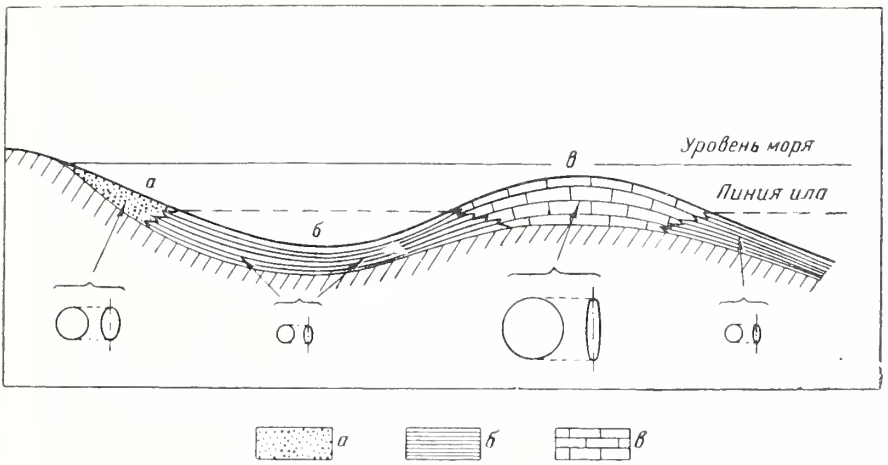
В отложениях батиали нуммулиты встречаются редко. Наши материалы не позволяют согласиться с мнением Гейма (Heim, 1908), который считал, что некоторые нуммулиты и ассилины характерны для батиальных отложений. Так *Assilina exponens* (Sow.), которую Гейм считал типично батиальной формой, широко распространена в мелководных неритовых известняках Крыма. Точку зрения Гейма справедливо критиковал Буссак (Boussak, 1909), который считал, что в Альпах типичные батиальные осадки развиты очень слабо и нуммулиты в них не встречаются.

Приуроченность нуммулитов к отложениям неритовой зоны отмечается во многих областях. Например, в западном и центральном Крыму среднеэоценовые отложения представлены мелководными неритовыми известняками, почти нацело состоящими из раковин различных видов нуммулитов, ассилин, оперкулин и дискоциклин. В восточном Крыму (окрестности Феодосии) одновозрастные отложения представлены глубоководными глинами и мергелями батиали, в них нуммулиты и дискоциклины присутствуют в виде редких единичных экземпляров, а ассилины совершенно не встречаются.

О. В. Окропиридзе (1959) приводит данные о приуроченности нуммулитов и дискоциклин к определенным типам отложений для района Ахали-Афони (Гудаутский район западной Грузии). Здесь широко распространены среднеэоценовые нуммулитово-дискоциклиновые известняки, которые на юго-востоке по простиранию переходят в мергели (район Эшери, Сухуми). В известняках встречаются совместно многочисленные нуммулиты и дискоциклины, но там, где известняки переходят в мергели, нуммулиты постепенно исчезают и в породе из крупных фораминифер наблюдаются только дискоциклины мелких размеров. Далее по простиранию число дискоциклин уменьшается и в чистых мергелях они уже не встречаются. Такая же картина наблюдается и стратиграфически выше по разрезу, где известняки замещаются мергелями. Уменьшение числа и размеров крупных фораминифер по мере движения от известняков к мергелям было вызвано постепенным ухудшением условий их существования, связанным с углублением морского дна.

В тесной зависимости от характера осадка находится величина раковины нуммулитов. Виды с крупной раковиной встречаются почти исключительно среди неритовых известняков: *Nummulites distans* Deshayes *N. polygyratus* Deshayes, *N. irregularis* Deshayes, *N. millecaput* Boubée, *N. pratti* d'Archiac, *N. gizehensis* (Forskal), *Assilina exponens* (Sowerby), *A. spira* (de Roissy). К глинистым отложениям псевдоабиссали приурочены обычно другие виды с малой величиной раковины: *Nummulites praelucasi* Douvillé, *N. bouillei* de la Harpe, *N. orbignyi* (Galleotti), *N. praemurchisoni* Nemkov et Barkh. В песчаных отложениях сублиторали встречаются раковины различной величины, но всегда меньшей, чем в неритовых известняках. Среди них преобладают выпуклые чечевицеобразные, большей частью гранулированные, как у *Nummulites gallensis* Heim, *N. perforatus* (Montfort), *N. partschi* de la Harpe, *N. laevigatus* (Bruguière). Наиболее крупную раковину из них имеет *N. perforatus* (Montf.), ее диаметр достигает иногда 40 мм.

Наглядные примеры зависимости величины раковины от характера осадка можно видеть в разрезах палеогеновых отложений Крыма и Армении, где выделяются горизонты с гигантскими нуммулитами. Долгое время считалось, что наиболее крупные нуммулиты встречаются только в отложениях среднего эоцена. Это справедливо для западного и централь-



Распределение нуммулитов различных размеров в отложениях неритовой зоны

а — песчаные отложения сублиторали с выпуклыми нуммулитами средних размеров; *б* — глины псевдоабиссали с мелкими тонкими нуммулитами; *в* — известняки мелководной области открытого моря с крупными дисковидными нуммулитами.
Кружками различных диаметров показаны относительные размеры нуммулитов, рядом — вид сбоку

ного Крыма, где широко развиты мелководные нуммулитовые известняки среднего эоцена, состоящие в основном из крупных нуммулитов, принадлежащих к группам *Nummulites distans* и *N. murchisoni*. К верхней части этих известняков приурочен горизонт с гигантскими *N. polygyratus* Deshayes (до 82 мм в диаметре) и очень крупными дискоциклинами. В залегающих выше глинистых известняках и мергелях верхнего эоцена содержатся только мелкие нуммулиты и дискоциклины.

Иная картина наблюдается в южной Армении в долине р. Веди и ее окрестностях. Здесь среднеэоценовые отложения представлены преимущественно глинами, в которых содержатся нуммулиты и дискоциклины мелких размеров. В основании же верхнеэоценовых отложений на некоторых участках отчетливо прослеживается горизонт известняков с *N. millecaput* Boubée исключительно крупных размеров (некоторые экземпляры имеют диаметр более 125 мм). Ранее этот горизонт относили к среднему эоцену, учитывая наличие в нем крупных нуммулитов, но изучение всего комплекса фораминифер позволило отнести его к верхнему эоцену. Об этом свидетельствует присутствие верхнеэоценовых *Nummulites fabianii* (Prever), *Grzybowskia multifida* Bieda, *Hantkenina alabamensis* Cushman, *Globigerinoides subconglobatus* Chalilov.

В зависимости от характера осадка находится и форма раковины нуммулитов. В песчаных отложениях сублиторали встречаются виды с более вздутой раковиной, чем в глинах псевдоабиссали или в мелководных органогенных известняках открытого моря (рис. 1). В отложениях сублиторали наблюдается определенная закономерность: чем мелководнее и грубозернистее осадки, тем нуммулиты становятся более вздутыми, чаще встречаются гранулированные раковины, укрепленные значительно сильнее, чем плоские негранулированные. Чем тоньше осадок, тем более плоские раковины встречаются в нем.

В ряде бассейнов Средиземноморской геосинклинальной области в палеогене шло накопление флишевых осадков. Обычно во флише нуммулиты находятся в небольших количествах и лишь изредка наблюдаются их массовые скопления, приуроченные, как правило, к прослоям или горизонтам известняков и известковистых песчаников. В Восточных Кар-

патах и на Кавказе такие горизонты встречаются среди мощных накоплений палеогенового флиша.

В пределах Восточных Карпат, где весь разрез палеогеновых отложений представлен флишем, нуммулиты изучены достаточно хорошо. Они приурочены к прослоям известковистых песчаников, линзам известняков и реже грубозернистых песчаников. В общем нуммулиты встречаются редко, но в указанных выше породах иногда образуют массовые скопления. Так в нижней части пасечнянских песчаников и известняков в Предкарпатье находятся в изобилии раковинки *Nummulites planulatus* (Lamarck.), *N. partschi* de la Harpe и дискоциклин. В глинистых прослоях карпатского флиша нуммулиты не найдены.

Во флишевой зоне южного склона Кавказа нуммулиты встречаются очень редко, приурочены они к прослоям таких же пород, что и на Карпатах, изучены пока еще недостаточно. Очень редки находки нуммулитов в боржомском флише Грузии, здесь они также приурочены к прослоям карбонатных пород.

Изучение видового состава нуммулитов из многочисленных разрезов различных областей СССР позволяет нам сделать выводы о приуроченности некоторых видов нуммулитов и ассилин к определенным фациям. В своем большинстве нуммулиты и ассилины являются стенофациальными организмами. Несколько более эврифациальными можно считать оперкулин и дискоциклин. Видовой состав стенофациальных видов нуммулитов и ассилин был приведен нами выше (стр. 70). К эврифациальным видам мы относим: *Nummulites planulatus* (Lamarck), *N. atacicus* Leymerie, *N. striatus* (Bruguière), *N. burdigalensis* de la Harpe, *N. partschi* de la Harpe, *N. incrassatus* de la Harpe, *N. fabianii* (Prever), *N. intermedius* d'Archiac, *Assilina placentula* (Deshayes), *A. pustulosa* Doncieux.

ЛИТЕРАТУРА

Геккер Р. Ф., Осипова А. И., Бельская Т. Н. 1. Ферганский залив палеогенового моря, история его развития, осадки, фауна и флора и условия их обитания. 2. Экологическая характеристика населения Ферганского залива палеогенового моря.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, Отд. геол., 1952, т. 27, вып. 4.

Кучулория Н. Д. Палеоэкология позднеэоценовой фауны Ахалцихского бассейна. Автореф. дисс. ЛГУ. 1960.

Немков Г. И. Современные представители семейства Nummulitidae и их образ жизни.— Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, Отд. геол., 1960, т. 35, вып. 1.

Окропиридзе О. В. Некоторые соображения относительно палеоэкологии крупных форминифер окрестностей Ахали — Афони.— Сообщ. АН Груз. ССР, 1959, т. 22, № 4.

Шварцбах М. Климаты прошлого. ИЛ, 1955.

Иванов Л. А. Геология на Драгойновския дялъ от Източнитъ Родопи и на Тракийската равнина на север до р. Марица.— Спис. Бългр. Геол. Друж., год 14, кн. 3. София, 1943.

Beckmann H. Kann man Nummulites gizehensis als Klima-zeugen verwenden? — Paläontol. Z. 1952, Bd. 26, N 1, 2.

Boussac J. Observations sur le Nummulitique des Alpes Suisses.— Bull. Soc. geol. France, sér. 4. 1909, t. 9, N 3, 4.

Deeke W. Paleontologische Betrachtungen. VI. Über Foraminiferen.— Neues Jahrb. Mineral., Geol., Paläontol., 1914, Bd. 2, N 1.

Douvillé H. L'Eocène inférieur en Aquitaine et dans les Pyrenées.— Mém. serv. Carte géol. France, 1919.

Heim A. Die Nummuliten und Flyschbildungen der Schweizeralpen.— Abhandl. Schweiz. Paläontol. Ges., 1908, Bd. 35.

Rozlozsnik P. Einleitung in das Studien der Nummulinen und Assilinen.— Mitt. Jahr. Ungar. Geol. Anstalt, 1927, Bd. 26.

Semper M. Das paläotermale Problem, speziell die klimatischen Verhältnisse des Eozän in Europa und Polargebiet.— Z. Deutsch. geol. Ges., 1896, Bd. 48, N 2.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АКАДЕМИИ НАУК СССР
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 6 Отв. редактор Д. М. *Раузер-Черноусова* 1962 г.

К. И. КУЗНЕЦОВА

(Геологический институт Академии наук СССР)

РОД *SARACENARIA* И ЕГО ПРЕДСТАВИТЕЛИ ИЗ ВЕРХНЕЙ ЮРЫ РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Лягениды являются ведущей группой в сообществе юрских фораминифер Русской платформы. Их разнообразие, быстрая изменчивость во времени и большое число особей дают возможность широко использовать представителей этого семейства при изучении стратиграфии. В то же время юрские лягениды отличаются известной неустойчивостью морфологических признаков и наличием переходных форм между генетически связанными родами, границы между которыми в ряде случаев носят условный характер. Поэтому изучение систематики и таксономии лягенид представляет интерес, особенно возросший за последнее время в связи с пересмотром и уточнением дробных стратиграфических схем мезозоя Русской платформы.

Род *Saracenaria*, которому посвящена настоящая заметка, по обилию и разнообразию видового состава не относится к числу наиболее многочисленных. Это, однако, не снижает стратиграфической ценности видов рода *Saracenaria*, многие из которых являются руководящими для отдельных ярусов, подъярусов и зон.

Задачей настоящей работы являлось изучение сараценарий из юрских отложений Поволжья, Украины и Северо-Западного Казахстана, выяснение устойчивости и таксономического значения признаков этого рода и выявление возможных генетических связей сараценарий с другими родами сем. Lagenidae.

Благодаря характерным морфологическим признакам сараценарии в большинстве случаев удается четко отличать от других родов сем. Lagenidae. Известные затруднения в таксономии и систематике этого рода обусловлены двумя моментами: 1) неустойчивостью некоторых существенных морфологических признаков; 2) наличием промежуточных форм между сараценариями и другими родами данного семейства.

Это явилось причиной того, что таксономический ранг рода *Saracenaria* некоторыми исследователями снижался до подродового. Другие авторы, напротив, считали объем рода *Saracenaria* слишком широким и выделяли в пределах сем. Lagenidae самостоятельный род *Saracenella*, очень близкий по своим признакам к роду *Saracenaria*.

Применение различных методов вариационной статистики позволило нам прийти к выводу о том, что снижение таксономического ранга сараценарий до подродового и выделение сараценелл в качестве самостоятельного рода лягенид не является достаточно обоснованным.

Ниже приводится описание рода *Saracenaria* и его шести видов, из которых два вида устанавливаются впервые, а описания остальных видов дополнены данными статистической обработки основных морфологических признаков и микрофотографиями шлифов раковин.

СЕМЕЙСТВО LAGENIDAE SCHULTZE, 1854

ПОДСЕМЕЙСТВО LENTICULININAE SIGAL, 1952

Род *Saracenaria* Defrance, 1824

1824. *Saracenaria* Defrance, Dief. Sci, Nat., v. 32, p. 176, pl. 13, fig. 6a, b, c.
1826. *Saracenaria* Orbigny, Ann. Sci. Nat., v. 7, p. 293.
1933. *Saracenaria* Galloway, A. mannual of Foraminifera, p. 237, pl. 21, fig. 3, 4.
1936. *Saracenella* Franke, Abh. Preuss. Geol. Landes., H. 169, S. 87.
1945. *Saracenaria* Glaessner, Principles of Micropaleontology, p. 130.
1948. *Lenticulina (Saracenaria)* Bartenstein, Senkenbergiana, Bd. 28, N 4—6, S. 54, Taf. 2, Fig. 15, 16; Taf. 3, Fig. 5; Taf. 5, Fig. 1.
1948. *Saracenella* Bartenstein, Senkenbergiana, Bd. 28, N 4—6, Taf. 1, Taf. 2, Fig. 17, 18; Taf. 5, Fig. 11.
1950. *Saracenaria* Cushman, Foraminifera, their classification and economic use, p. 218, pl. 16, fig. 2; key pl. 21, fig. 8, 9.
1958. *Lenticulina (Saracenaria)* Pokorný, Grundzüge der zoologischen Micropaläontologie, Bd. 1, S. 279, abb. 373.
1959. *Saracenaria.* Основы палеонтологии, т. 1, стр. 255, рис. 408.

Тип рода — *Saracenaria italica* Defrance, 1824, p. 176, fig. 6a, b c, плиоценовые отложения Италии.

Диагноз. Раковина спирально-плоскостная, билатерально-симметричная, трехгранная, состоит из начальной спиральной и более поздней выпрямленной частей. Спинной край выпуклый — тупой или с килем, брюшной край вогнутый или прямой. Устье радиально-лучистое расположено у спинного края последней камеры.

Описание. Раковина спирально-плоскостная, билатерально-симметричная, эволютная, в поперечном сечении треугольная, округло-треугольная, иногда слегка уплощенная. Состоит из начальной спиральной и более поздней развернутой частей. Начальная часть развита в разной степени, обычно включает 4—6 камер, образующих неполный оборот спирали. Развернутый отдел выражен хорошо, состоит из 3—9 камер. У особей микросферической генерации начальная спираль как правило отчетливо развита, число камер в ней достигает 8—12 (у некоторых видов). У мегасферических экземпляров начальная спираль иногда слабо развита или почти полностью отсутствует. Камеры с боковых сторон имеют неправильно-треугольное очертание, с брюшной стороны — трапецендальное. Спинной край выпуклый, серповидно изогнутый, реже почти прямой. Брюшной край вогнутый или прямой. По спинному краю у некоторых видов проходит киль, который может быть острым, пластинчатым или тупым. Аналогичные, но более слаборазвитые парные кили проходят по брюшным краям боковых сторон, отграничивая последние от брюшной поверхности раковины. Межкамерные швы на боковых сторонах изогнутые или почти прямые, выпуклые, плоские, реже слегка углубленные. На брюшной стороне швы углубленные, отчетливые. Устье радиально-лучистое, расположено на небольшом выступе у спинного края последней камеры. Поверхность раковины гладкая, реже орнаментированная. Стен-

ка известковая, радиально-лучистая, с простым или черепицеобразным сочленением смежных камер.

Схема строения раковины рода *Saracenaria* и основные ее измерения приведены на рис. 1.

Сравнение. Наиболее характерным для этого рода является сочетание двух признаков: трехгранная форма раковины, имеющей соответственно в поперечном сечении треугольное очертание и полуразвернутое строение раковины, состоящей из начальной спиральной и более поздней развернутой частей.

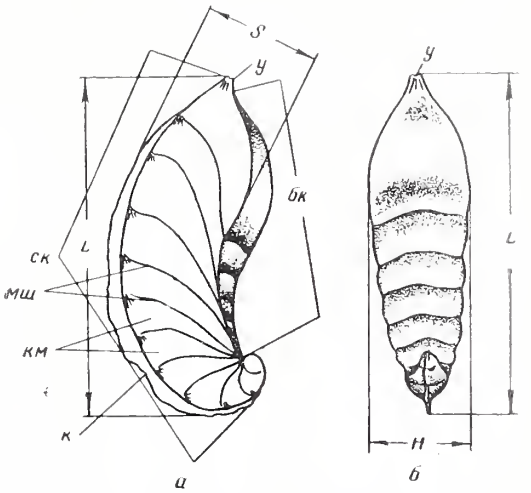


Рис. 1. Схема строения раковины рода *Saracenaria*
а — вид сбоку; *б* — вид с периферического края; *L* — длина; *S* — ширина; *H*—толщина; *ск* —спинной край; *бк* — брюшной край; *км* — камеры; *мш* — межкамерные швы; *к* — киль; *у* — устье

Полуразвернутое эволютное строение раковины характерно и для других лягенид, а именно: для представителей родов *Planularia, Marginulina* и некоторых полуразвернутых лентикулин (подроды *Astacolus, Hemicristellaria, Marginulinopsis*). Однако от всех указанных форм сараценарии четко отличаются по треугольной форме поперечного сечения раковины. Так у планулярий поперечное сечение раковины удлиненно-овальное, с почти параллельными боковыми сторонами, у маргинулин — почти округлое, у астаколусов и хемикристеллярий — овальное. По трехгранному сечению раковины сараценарии сходны с представителями рода *Tristix,* но раковины тристиксов имеют однорядное расположение камер на всех стадиях развития и принадлежат к одноосным лягенидам (подсемейство Lageninae). Помимо указанных отличий, разница между этими родами заключается также в расположении устья, занимающего терминальное положение у тристиксов и сдвинутое к спинному краю у сараценарий.

Замечания. Впервые род *Saracenaria* был описан Дефрансом (Defrance, 1824) из плиоценовых отложений Италии. Наиболее характерный признак этого рода — трехгранная форма раковины, подчеркнутый Дефрансом в описании генотипа, позволяет в большинстве случаев четко выделять представителей этого рода среди других родов сем. Lagenidae. По-видимому, именно в силу этого в понимании объема рода *Saracenaria* не отмечалось таких разноречивых толкований, как в понимании объема других родов этого семейства, диагностические признаки которых устанавливаются менее четко.

Попытка внести некоторые уточнения в систематику этого рода была сделана Франке (Franke, 1936), который выделил в составе сем. Lagenidae новый род — *Saracenella*, отнеся к нему представителей рода *Saracenaria* с неразвитой начальной спиралью. Новый род Франке включал формы, имеющие трехгранную раковину и тем самым сходные с сараценариями, однако без отчетливой дифференциации на начальный спиральный и более поздний развернутый отделы. Такие трехгранные одноосные раковины приближаются по типу строения к тристиксам, отличаясь от последних только расположением устья. По-видимому, этот род должен был занимать как бы промежуточное место между родами *Saracenaria*

и *Tristix,* совмещая в себе их характерные признаки. Позднее Бартенштейн (Bartenstein, 1948) вслед за Франке также выделил в составе сем. Lagenidae сараценелл в качестве самостоятельного рода, отметив сходство его с родами *Marginulina, Vaginulina, Ramulina* и *Saracenaria.* Сараценарии, по представлению Бартенштейна, не имеют значения самостоятельного рода и были выделены этим автором в качестве подрода рода *Lenticulina.* Подобную же трактовку систематического ранга сараценарий предлагает в своей работе Покорный (Pokorny, 1958).

Такое понимание систематического положения сараценарий вряд ли является правильным. Изучение большого числа экземпляров различных видов этого рода показало, что четкие диагностические признаки сараценарий являются устойчивыми и характерными и могут рассматриваться в качестве признаков родовой категории.

В то же время, пределы индивидуальной изменчивости раковин сараценарий, в частности степени развития начальной спирали, весьма значительны. Удается наблюдать непрерывный ряд форм от экземпляров с отчетливой дифференциацией раковины на начальный спиральный и более поздний развернутый отделы до особей с неразвитой начальной спиралью и даже полным отсутствием последней (рис. 2). Как видно на рис. 3 и 4, число таких особей настолько невелико в общем составе видовых популяций сараценарий, что, принимая во внимание сходство остальных морфологических признаков, вряд ли мы имеем достаточно оснований для выделения таких форм в самостоятельный род *(Saracenella).*

Видовые признаки и строение раковин различных генераций. К видовым признакам рода *Saracenaria* можно отнести следующие: 1) форму (очертание) раковины; 2) число камер в спиральной и развернутой частях раковины; 3) форму камер; 4) строение межкамерных швов; 5) характер брюшного и спинного краев; 6) угол, образованный боковыми сторонами у спинного края; 7) характер поверхности раковины, орнаментация; 8) толщина и внешний вид стенки; 9) общие размеры раковины.

Сравнение указанных признаков у изученных видов сараценарий позволило выявить их качественные различия и установить два новых вида в сообществе юрских сараценарий Русской платформы.

Заслуживает внимания тот факт, что у сараценарий, так же как у планулярий и маргинулин, наблюдается отчетливое морфологическое выражение полиморфизма, проявляющееся в увеличении числа камер в спиральном отделе у особей микросферической генерации и в уменьшении их числа у мегасферических экземпляров. Следует отметить, что особи микросферического поколения встречены в изученном материале в значительно меньшем числе, чем мегасферические формы. Если у мегасферических раковин *Saracenaria pravoslavlevi* Furss. et Pol. число камер в спиральном отделе колеблется от 3 до 6 (наиболее часто встречаются экземпляры с 5 камерами), то у особей микросферического поколения число камер в начальной спирали достигает 8—9 (см. рис. 3). Аналогичную картину изменения числа камер у мега- и микросферических форм удается наблюдать и у других видов.

Существенно отметить, что у изученных видов рода *Saracenaria* наблюдается большая устойчивость статистических характеристик видовых морфологических признаков. Это отражается в четких одновершинных кривых, показывающих изменение тех или иных признаков (рис. 3—6). Наиболее устойчивыми признаками являются: ширина и толщина раковины, а также число камер в спиральном и развернутом отделах. Несколько более изменчива длина раковины, что вполне естественно, если учесть влияние на данный признак возрастной изменчивости. Вариационные кривые, построенные по этим признакам, достаточно симметричны, наблюдается лишь незначительное несовпадение медианы и моды

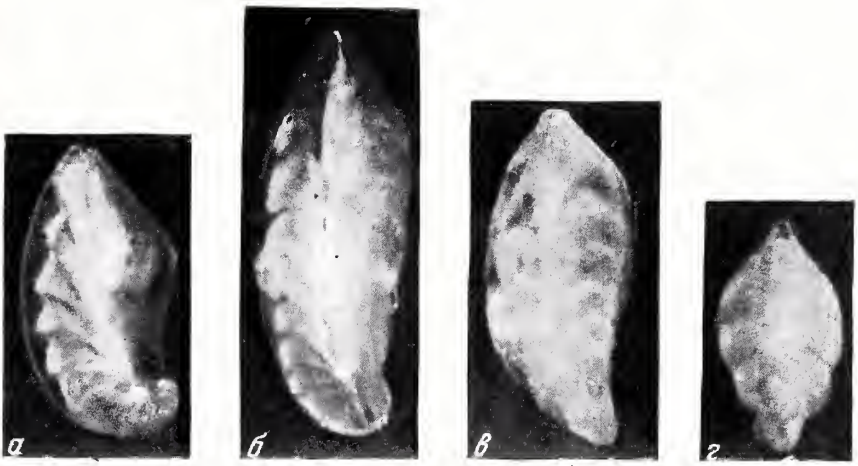


Рис. 2. Изменение числа камер в начальной части раковины Saracenaria pravoslavlevi Furss. et Pol. и образование переходных форм от рода Saracenaria к роду Tristix.

а-в — Saracenaria pravoslavlevi Furss. et Pol., а, б — экземпляры с развитой начальной спиралью, в — экземпляр с деградированной спиралью, г — Tristix temirica (Dain).

(рис. 5, 6, 7). При выяснении корреляционной зависимости между общим числом камер в раковине и длиной последней выяснилось, что эта зависимость проявляется не вполне четко, что графически выражается в значительной степени рассеивания точек на диаграмме (рис. 8).

Интересно отметить, что такой характерный признак, как орнаментация раковины, наличие каких-либо образований наружного дополнительного скелета у представителей рода *Saracenaria,* в большинстве случаев выражен весьма слабо. Из 10 видов сараценарий, известных из юрских

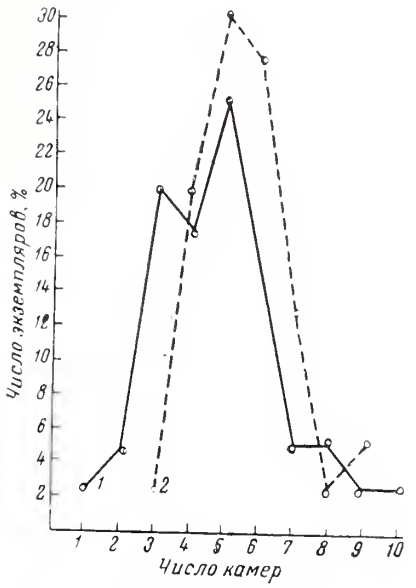


Рис. 3. Изменение числа камер в спиральной и развернутой частях раковины *Saracenaria pravoslavlevi* Furss. et Pol.

1 — число камер развернутой части; *2* — число камер в спиральной части

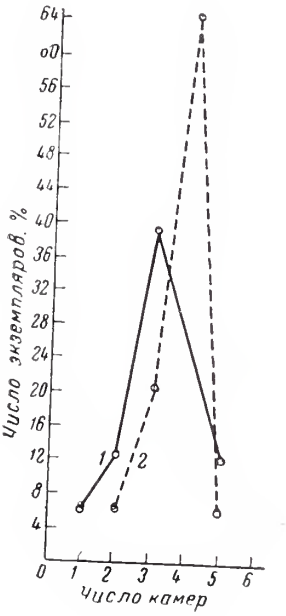


Рис. 4. Изменение числа камер в спиральной и развернутой частях раковины *Saracenaria miabilissima* Furss. et Pol.

1 — число камер в развернутой части; *2* — число камер в спиральной части

отложений Русской платформы, лишь у двух видов наблюдается орнаментированная поверхность раковины (у *Saracenaria mirabilissima* Furss. et Pol. и *S. pravoslavlevi* Furss. et Pol.), причем у последнего вида этот признак выражен неотчетливо и проявляется только в утолщении межкамерных швов, особенно в начальной части раковины, и наличии на них небольших бугорков и натеков (см. табл. II, фиг. 2).

Генетические связи рода *Saracenaria.* При выявлении возможных генетических связей сараценарий с другими родами сем. Lagenidae учитывалось не только внешнее морфологическое сходство раковин, но и особенности их развития на различных стадиях онтогенеза. Для этого использовались шлифы, пришлифовки, а также подбирались последовательные ряды форм от молодых трех- и четырехкамерных особей до взрослых, полностью развитых экземпляров.

С родами *Lenticulina, Marginulina, Tristix* сараценарий сближают различные морфологические признаки, в одних случаях проявляющиеся, начиная с ранних стадий развития, в других — характерные только для более поздних стадий формирования раковины. Так, трехгранная форма раковины у сараценарий наблюдается только в развернутом отделе, т. е. во взрослой стадии развития, в то время как начальный отдел имеет

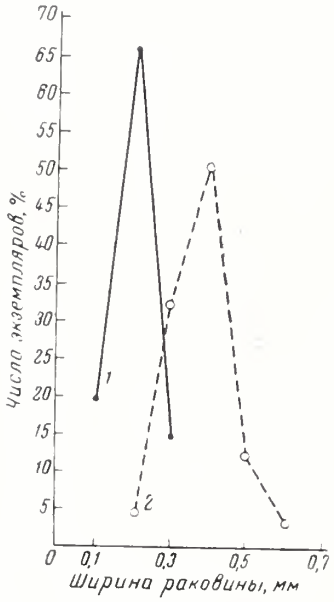


Рис. 5. Кривые изменения ширины раковин

а — *Saracenaria mirabilissima* Furss. et Pol.; *2* — *S. pravoslavlevi* Furss. et Pol. (классовый промежуток 0,1 мм)

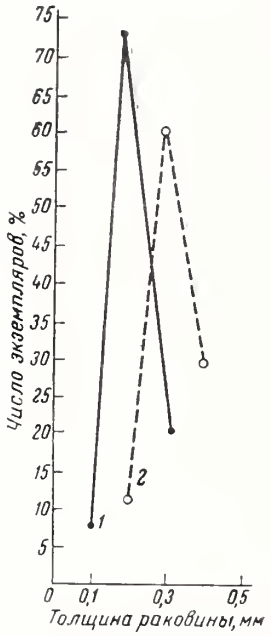


Рис. 6. Кривые изменения толщины раковин

1 — *Saracenaria mirabilissima* Furs. et Pol.; *2* — *S. pravoslavlevi* Furss.et Poll. (классовый промежуток 0,1 мм)

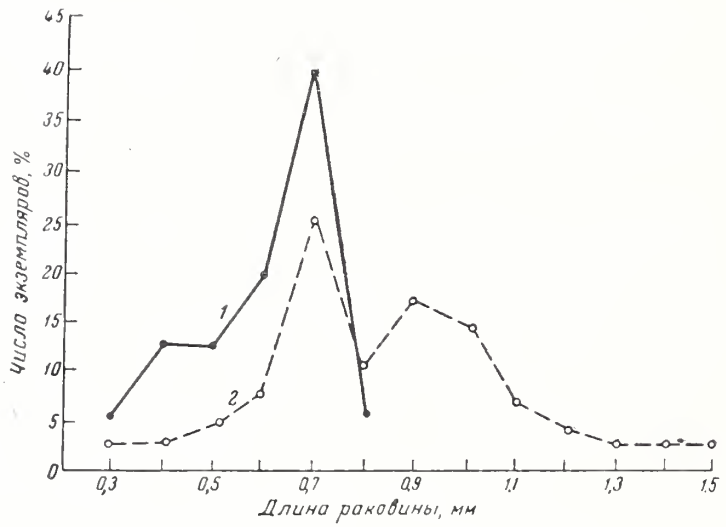


Рис. 7. Кривые изменения длины раковин

1 — *Saracenaria mirabilissima* Furss. et Pol.; *2* — *S. pravoslavlevi* Furss. et Pol. (классовый промежуток 0,1 мм)

поперечное сечение овальной формы, сходное с таковым у лентикулин и маргинулин.

Трехгранная форма раковины, как упоминалось выше, сближает сараценарий с тристиксами. Несмотря на то, что эти два рода относятся к разным подсемействам лягенид, между ними наблюдается ряд промежуточных форм от сараценарий с деградированной начальной спиралью

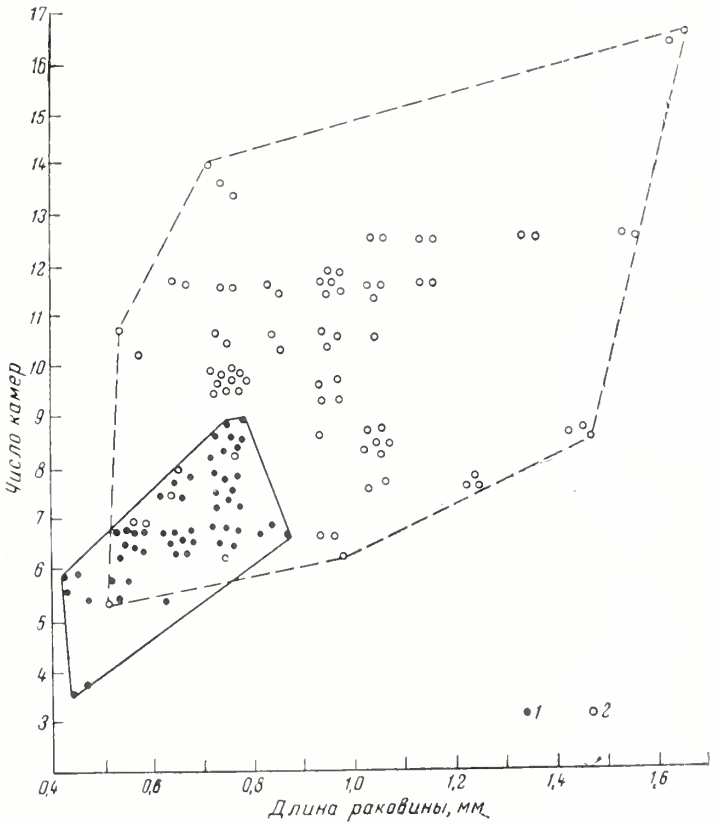


Рис. 8. Диаграмма рассеивания, показывающая отношение между длиной раковины и общим числом камер

1 — Saracenaria mirabilissima Furss. et Pol.; *2 — Saracenaria praeslavlevi* Furss. et Pol.

до тристиксов с намечающимся в начальной части завитком (см. рис. 2). Такой ряд переходных форм между родами *Lenticulina — Saracenaria — Tristix* приводит в своей работе О. К. Каптаренко-Черноусова (1960, стр. 14, рис. 5), подчеркивая генетическую близость указанных форм.

Сравнение сараценарий и маргинулин выявляет в ряде случаев большое сходство в их строении как на ранних, так и на более поздних стадиях онтогенеза. Последовательное изменение формы поперечного сечения развернутого отдела раковины от треугольной до округлой позволяет проследить все постепенные переходы между этими двумя родами. На рис. 9 показан ряд раковин, форма поперечного сечения которых постепенно изменяется от треугольной у типичных экземпляров *Saracenaria mirabilissima* Furss. et Pol до округлой у *Marginulina robusta* Reuss. Характерно, что в строении начального спирального отдела раковины у этих двух видов, принадлежащих к разным родам, наблюдается большое сходство, которое усугубляется сходной орнаментацией поверхности раковины, покрытой продольными ребрышками. Как видно из рис. 9,

Таблица

Сравнительная таблица основных диагностических признаков видов рода *Saracenaria*

Основные диагностические признаки		*Saracenaria gracilis* Kosyreva	*Saracenaria engelsensis* Kosyreva	*Saracenaria multicamerata* sp. nov.	*Saracenaria mirabilissima* Furss. et Pol.	*Saracenaria pravoslavlevi* Furss. et Pol.	*Saracenaria prolata* sp. nov.
Форма раковины		Трехгранная, сильно расширяющаяся к устьевому концу	Удлиненная, трехгранная, слегка расширяющаяся к устьевому концу, сжатая с боковых сторон	Удлиненная, серповидноизогнутая, сильно сжатая с боковых сторон	Удлиненная, округлотреугольная в поперечном сечении, слегка расширяющаяся к устьевому концу	Удлиненная, слегка изогнутая, трехгранная	Удлиненная, слабо изогнутая, трехгранная, слабо расширяющаяся к устьевому концу
Число камер	в спиральной части	3—5	6—8	10—12	3—4	4—9	4—7
	в развернутой части	3—6	5—7	7—9	3—4	3—8	3—6
Форма камер	с боковых сторон	Неправильно-треугольные, изогнутые	Низкие, слабо изогнутые, треугольные	В начальном отделе треугольные, сильно изогнутые, далее почти прямые	Округло-треугольные, последняя камера каплевидная	Треугольные, сильно изогнутые в середине боковой стороны	Треугольно-крыловидные, сильно изогнутые у спинного края
	с брюшного края	Низкие, трапецеидальные	Трапецоидальные	Низкие, почти прямоугольные	Округло-четырехугольные	Трапецоидальные	Трапецоидальные
Строение межкамерных швов на боковых сторонах		Узкие, плоские, слегка изогнутые	Выпуклые, широкие, отчетливые	Слегка выпуклые, сильно изогнутые	Углубленные, узкие	Плоские, реже слегка выпуклые	Широкие слабо выпуклые

Таблица (окончание)

Основные диагностические признаки	*Saracenaria gracilis* Kosyreva	*Saracenaria engelsensis* Kosyreva	*Saracenaria multicamerata* sp. nov.	*Saracenaria mirabilissima* Furss. et Pol.	*Saracenaria pravoslavlevi* Furss. et Pol.	*Saracenaria prolata* sp. nov.
Угол, образуемый боковыми сторонами в поперечном сечении	65—80°	50—65°	30—40°	65—80°	75—80°	70—85°
Характер брюшного края	Вогнутый, широкий, почти ромбической формы	Слегка вогнутый, или почти прямой, узкий	Вогнутый, узкий	Вогнутый, лопастной, реже прямой или выпуклый	Вогнутый, реже почти прямой	Вогнутый, широкий почти ромбической формы, реже удлиненный, узкий
Характер спинного края	Выпуклый с острым килем	Дугообразно изогнутый, заостренный без киля	Серповидно-изогнутый, с широким тупым килем	Выпуклый или почти прямой с острым килем	Выпуклый с острым килем	Выпуклый, тупой без киля
Поверхность раковины, орнаментация	Не орнаментированная	Не орнаментированная	Не орнаментированная	Покрыта ребрышками, более острыми на брюшной стороне	Обычно гладкая, реже с бугорками и натеками на межкамерных швах	Не орнаментированная
Толщина и внешний вид стенки	0,01—0,03 мм. Блестящая полупрозрачная	0,03—0,04 мм. Непрозрачная матовая	0,03—0,04 мм. Непрозрачная матовая	0,02—0,03 мм. Блестящая, прозрачная или полупрозрачная	0,02—0,04 мм. Блестящая полупрозрачная	0,03—0,05 мм. Матовая непрозрачная
Геологический возраст	Средний и верхний келловей	Верхний келловей	Верхний келловей	Нижний волжский ярус	Нижний волжский ярус	Нижний волжский ярус

сходство между некоторыми экземплярами этих видов настолько велико, что границы между ними носят несколько условный характер.

Следует отметить, что некоторые виды рода *Lenticulina* проявляют тенденцию к разворачиванию раковины, причем форма поперечного сечения развернутой части раковины приближается к треугольной, т. е. сходной с таковой у сараценарий (рис. 10). С другой стороны, молодые экземпляры сараценарий, у которых еще не развит однорядный отдел, близки по своему строению к лентикулинам и представляют как бы «лентикулиновую» стадию развития.

Распространение и возраст. Наиболее древние представители рода *Saracenaria* отмечаются из нижней юры (нижней лейас, Англия). В этих отложениях они редки. В средней и верхней юре сараценарии получают широкое развитие и представлены многочисленными видами. В меловых, третичных и современных осадках они присутствуют, хотя нигде не известны в массовых скоплениях.

В изученных разрезах юрских отложений Саратовского Поволжья сараценарии представлены следующими шестью видами: *Saracenaria gracilis* Kosyreva, *S. engelsensis* (Kosyreva), *S. multicamerata* sp. nov., *S. pravoslavlevi* Furss. et Pol., *S. prolata* sp. nov., *S. mirabilissima* Furss et Pol. Описание этих видов приводится ниже. Сравнительная характеристика их основных диагностических признаков дана в таблице (см. стр. 80).

Saracenaria gracilis Kosyreva

Табл. I, фиг. 2а, б

1959. *Saracenaria gracilis*. Хабарова, Тр. Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, вып. 137, стр. 492, табл. VI, фиг. 4а, б.

Оригинал в коллекции Геологического института АН СССР, № 3446/149; Саратовское Поволжье, район г. Балаково; верхний келловей. В коллекции имеется 27 экземпляров хорошей сохранности.

Описание. Раковина удлиненная, сильно изогнутая, заметно расширяющаяся к устьевому концу. Состоит из 7—10 камер, из которых первые 3—5 образуют начальную спиральную части, а остальные — выпрямленный отдел. Камеры изогнутые, при рассматривании сбоку имеют неправильно-треугольную форму, с брюшной стороны камеры низкие, широкие, трапецеидального очертания. Межкамерные швы почти плоские, состоят из темного стекловатого вещества, у спинного края сильно изогнуты. Спинной край выпуклый с килем, который достигает наибольшей ширины на второй — четвертой камерах развернутого отдела и отсутствует в спиральной части раковины и на одной-двух последних камерах. Брюшной край вогнутый, широкий, имеет почти правильно ромбическое очертание. Угол, составленный боковыми сторонами в поперечном сечении 65—80°. Устье радиально-лучистое расположено на вытянутом конце последней камеры, у спинного ее края. Стенка известковая, радиально-лучистая, однослойная, с поверхности обычно прозрачная, блестящая. Толщина стенки 0,01—0,03 мм.

Размеры[1]

Экземпляр	Длина D	Ширина S	Толщина H	$L:S$	$S:H$	Число камер	
						в спиральной части	в развернутой части
Оригинал № 3446/149 . .	0,52	0,26	0,28	2	1	4	3
Наибольший . . .	0,66	0,31	0,3	2,1	1	5	5
Наименьший . . .	0,28	0,13	0,14	2,1	0,9	4	2

[1] Размеры длины, ширины и толщины раковины на всех таблицах приведены в миллиметрах.

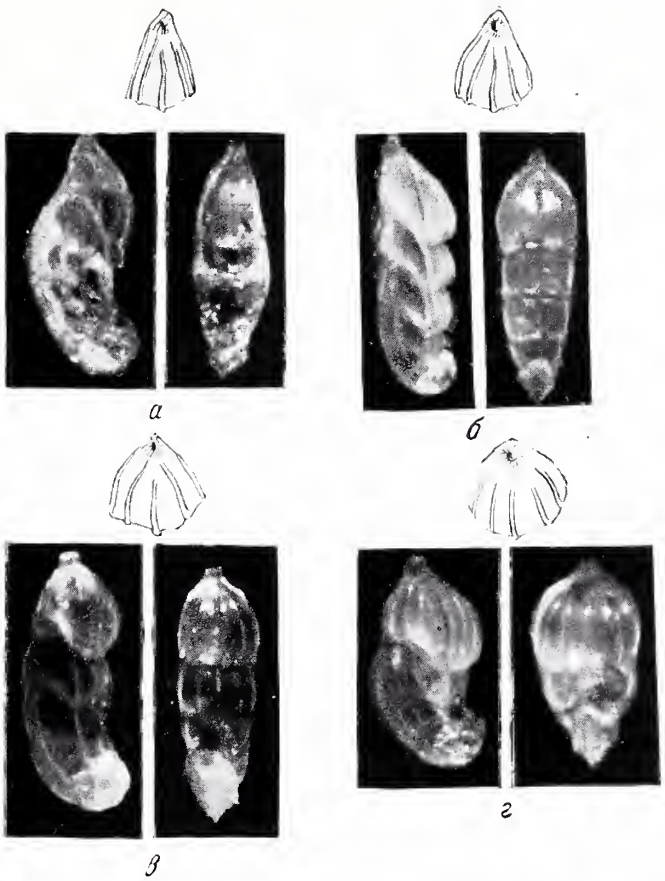


Рис. 9. Изменение формы поперечного сечения раковин Saracenaria mirabilissima Furss. et Pol. и образование переходных форм от рода Saracenaria к роду Marginulina.

а—в — Saracenaria mirabilissima Furss. et Pol., г — Marginulina robusta Reuss.

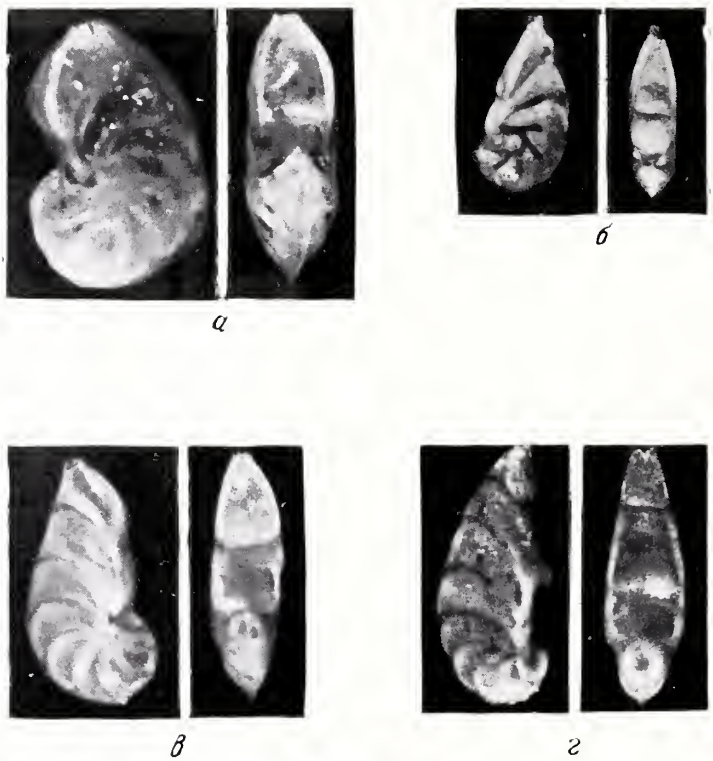


Рис. 10. Изменение формы раковины и переход их по типу строения от рода Lenticulina к роду Saracenaria.

а — Lenticulina Kasanzevi (Furss. et Pol.), б — L. simplex (Kübl. et Zw.), в — L. sp., г — Saracenaria prolata Kusn.

Сравнение. По форме раковины и наличию острого киля на спинной стороне этот вид близок к *Saracenaria pravoslavlevi* Furss. et Pol. Отличие заключается в более мелких размерах раковины, меньшем числе камер в развернутой части и, соответственно, меньшей ее длине. От *S. italica* Defr. отличается наличием хорошо выраженного киля на спинной стороне, более мелкой по размерам и широкой в устьевой части раковиной.

Распространение и возраст. Встречается в Поволжье, Днепровско-Донецкой впадине и Литовской ССР в верхнекелловейских отложениях, для которых является характерным видом.

Saracenaria engelsensis Kosyreva

Табл. I. фиг. 1а, б

1959. *Saracenaria engelsensis* Хабарова. Тр. Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, вып. 137, стр. 492, Табл. V, фиг. 3а, б.

Голотип происходит из отложений верхнего келловея Саратовской области (г. Энгельс).

Оригинал в коллекции Геологического института, № 3446/154; Саратовское Поволжье, район г. Балаково, верхний келловей. В коллекции имеется 25 экземпляров хорошей и удовлетворительной сохранности.

Описание. Раковина удлиненная, слегка изогнутая, сильно сжатая с боковых сторон. В поперечном сечении имеет форму треугольника с очень узким, слегка выпуклым основанием. Состоит из 12—14 камер, первые 6—8 из которых образуют в начальной части раковины неполный оборот спирали, а последующие — развернутый отдел. Камеры низкие, слегка изогнутые, при рассматривании сбоку имеют неправильно треугольную форму, с брюшной стороны — трапецеидальное очертание. Межкамерные швы широкие, выпуклые, особенно у брюшных краев боковых сторон, отчетливые, к спинному краю становятся более плоскими. Угол между боковыми сторонами 50—65°. Спинной край заостренный без киля, при рассматривании сбоку — дугообразно изогнутый, брюшной край вогнутый. Устье — узкое, округлое радиально-лучистое, отверстие на небольшой шейке, расположено в углу, примыкающем к спинному краю последней камеры. Стенка известковая, радиально-лучистая, однослойная, с поверхности обычно матовая, непрозрачная. Толщина ее 0,03—0,04 мм.

Размеры

Экземпляр	Длина L	Ширина S	Толщина H	$L:S$	$S:H$	Число камер	
						в спиральной части	в развернутой части
Оригинал № 3446/154 . .	0,6	0,3	0,16	2	1,8	6	3
Наибольший . . .	1,5	0,4	0,75	8,7	1,6	6	7
Наименьший . . .	0,48	0,2	0,12	2,4	1,6	4	4

Изменчивость. Экземпляры этого вида, у которых развернутый отдел образован 2—3 камерами, по своему строению приближаются к раковинам лентикулин (первоначально В. Ф. Козырева и отнесла описываемый вид к этому роду, позднее пересмотрев родовое определение). Спиральная часть в большинстве случаев выражена отчетливо, включает обычно 5—6 камер (у некоторых особей число камер в спиральной части достигает 8 и образует полный оборот спирали). Отчетливое «сарацинариевое» строение наблюдается у взрослых особей, достигающих

значительной длины раковины за счет развития развернутого отдела. У таких экземпляров брюшной край при рассматривании сбоку слегка вогнутый, а поперечное сечение раковины имеет типичную для этого рода треугольную форму.

Сравнение. Благодаря характерной форме раковины, сильно сжатой с боковых сторон, *S. engelsensis* Kos. всегда легко отличима от других представителей этого рода. Отдаленное сходство имеет этот вид с *S. italica* Defr., от которой отличается, помимо более уплощенной раковины и общих, значительно меньших размеров, также формой и числом камер, характером межкамерных швов и септальной поверхности последней камеры. От *Saracenaria gracilis* Kos. и *Saracenaria pravoslavlevi* Furss. et Pol. этот вид отличается отсутствием килей, сжатой с боков раковиной и выпуклыми на всех стадиях развития межкамерными швами.

Распространение и возраст. Этот вид впервые был описан В. Ф. Козыревой из верхнекелловейских отложений окрестностей г. Энгельса (Саратовское Поволжье). В остальных районах Поволжья, а также в Днепровско-Донецкой впадине сохраняет свое стратиграфическое значение и является характерным для верхнего келловея видом.

Saracenaria multicamerata sp. nov.

Табл. I, фиг. 3, 4

Голотип в коллекции Геологического института АН СССР № 3446/147; Саратовское Поволжье, район с. Алексеевка; верхний келловей, табл. I, фиг. 4.

Паратип, изображенный на таблице, № 3446/148, местонахождение и возраст те же.

В коллекции имеется 8 экземпляров удовлетворительной сохранности.

Диагноз. Раковина удлиненная, изогнутая, сжатая с боковых сторон. Общее число камер 15—19. Спиральная часть хорошо развита и включает до 10—12 узких сильно изогнутых камер. Межкамерные швы выпуклые. Периферический край с тупым килем.

Описание. Раковина удлиненная, изогнутая, сильно сжатая с боковых сторон, которые слегка сужаются к устьевому концу. Состоит из 15—19 камер, в начальной части узких, сильно изогнутых, далее почти прямых. Спиральный отдел выражен отчетливо и включает до 10—12 камер, образующих полный оборот спирали. Развернутая часть также хорошо обособлена, у взрослых особей число камер в ней достигает 7—9. Межкамерные швы в начальной части узкие, сильно изогнутые, выпуклые, далее широкие, почти прямые, слегка выступающие над поверхностью раковины. Спинной край серповидно изогнутый, не лопастной с широким тупым килем, брюшной край — вогнутый. Поперечное сечение имеет форму вытянутого треугольника с узким основанием, боковые стороны которого образуют угол 30—40°.

Устье радиально-лучистое, округлое расположено в периферическом углу последней камеры на небольшом выступе. Стенка известковая, радиально-лучистая, однослойная.

Размеры

Экземпляр	Длина L	Ширина S	Толщина H	$L:S$	$S:H$	Число камер	
						в спиральной части	в развернутой части
Голотип № 3446/147 . .	1,28	0,42	0,16	3	2,6	11	8
Наибольший . . .	1,28	0,42	0,16	3	2,6	11	8
Наименьший . . .	0,88	0,5	0,14	1,8	3,5	10	3

Изменчивость. Небольшое число экземпляров этого вида, имеющихся в нашей коллекции, не позволяет достаточно полно проследить его изменчивость. Наибольшим изменениям подвержено соотношение числа камер в спиральной и в развернутой частях раковины и степень выпуклости раковин. Пределы изменения этих величин указаны в таблице измерений.

Сравнение. По строению раковины с сильно сжатыми боковыми сторонами и хорошо развитой спиральной частью описанный вид четко отличается от других представителей этого рода. Некоторое сходство наблюдается с *Saracenaria engelsensis* Kos., от которой наш вид отличается большим числом камер в спиральной части, иным соотношением ширины и толщины раковины, которое у *S. engelsensis* Kos. в среднем равно 1,5, а у *S. multicamerata* колеблется в пределах 2,6—3,5, а также наличием широкого тупого киля на спинной стороне раковины.

Распространение и возраст. Раковины этого вида встречены в небольшом числе экземпляров в верхнекелловейских отложениях Саратовской области.

Saracenaria pravoslavlevi Furssenko et Poljenova

Табл. II, фиг. 1а, б; 2а, б, 3, 4

1950. *Saracenaria pravoslavlevi.* Фурсенко, Поленова, Тр. Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, нов. сер., вып. 40, стр. 45, табл. IV, фиг. 13—15.
1954. *Saracenaria pravoslavlevi.* Шохина, Палеонтологический сборник ВНИГНИ, вып. 1, стр. 108, табл. XXVII, фиг. 16а, в.
1959. *Saracenaria pravoslavlevi.* Хабарова, Тр. Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, вып. 137, стр. 493, табл. VI, фиг. 3а, б.

Голотип происходит из отложений нижнего волжского яруса Северо-западного побережья Индерского озера; Фурсенко и Поленова, 1950, табл. IV, фиг. 15.

Оригинал в коллекции Геологического института АН СССР, № 3446/150; Саратовское Поволжье, район г. Балаково; нижний волжский ярус, зона *Dorsoplanites panderi.*

Экземпляры, изображенные на таблице, № 3446/151—3446/153, местонахождение и возраст те же. В коллекции имеется 80 экземпляров хорошей сохранности.

Описание. Раковина удлиненная, слегка изогнутая, в поперечном сечении треугольная. Брюшной край вогнутый, реже почти прямой, спинной край — выпуклый. Начальная спиральная часть состоит обычно из 4—6, реже 8—9 камер, в развернутой части насчитывается 3—8 камер. Камеры с боковой стороны треугольные, изогнутые, с брюшной стороны они имеют трапецендальное очертание. Межкамерные швы на боковых сторонах плоские или слегка выпуклые, на брюшной стороне — углубленные, отчетливые. На спинной стороне проходит острый, прозрачный киль, достигающий наибольшей ширины на развернутой части раковины и полностью исчезающий на предпоследней или последней камере. В спиральном отделе киль обычно не выражен. На брюшных краях боковых сторон также имеются парные кили, но более тупые и не всегда отчетливые. Боковые стороны образуют угол 75—80°. Устье радиально-лучистое расположено у спинного края последней камеры на слегка вытянутом сосочке. Стенка известковая, радиально-лучистая, однослойная, с поверхности блестящая, полупрозрачная. Толщина стенки 0,02—0,04 мм.

К наиболее изменчивым признакам этого вида относятся степень развернутости раковины (соотношение числа камер в спиральной и в раз-

Размеры

Экземпляр	Длина L	Ширина S	Толщина H	$L : S$	$S : H$	Число камер	
						в спиральной части	в развернутой части
Наибольший . . .	1,6	0,4	0,44	4	0,9	7	10
Наименьший . . .	0,45	0,3	0,25	1,5	1,2	5	2
Наиболее часто встречающийся .	0,65—0,75	0,30—0,35	0,25—0,38	2,0—2,1	1,2—0,9	5—6	3—5

вернутой частях раковины), степень удлиненности (соотношение длины и ширины), форма брюшного и спинного краев, которые могут быть сильно изогнутыми или почти прямыми (табл. II, фиг. 3). Несколько изменяется характер межкамерных швов, которые обычно почти плоские и состоят из темного стекловатого вещества, но у некоторых экземпляров значительно выступают над поверхностью боковых сторон и имеют вид бугорков, натеков и т. д. Подобные образования дополнительного скелета более отчетливо выражены на ранних стадиях развития (спиральный отдел или 1—2 камеры распрямленного отдела).

Сравнение. Этот вид близок к *Saracenaria gracilis* Kos., описанной из келловейских отложений Поволжья. Отличия заключаются, помимо общих размеров раковины, значительно более крупных у *S. pravoslavlevi* Furss. et. Pol., в форме раковины, которая у последнего вида более удлиненная, имеет обычно большее число камер в развернутой части и более отчетливо выраженный киль на спинном крае. От *S. prolata* sp. nov. описываемый вид отличается наличием острого киля на спинном крае и парных килей на брюшных концах боковых сторон, формой брюшного края, более округлого у *S. prolata* sp. nov., большим числом камер в развернутой части у *S. pravoslavlevi* Furss. et Poll., а также толщиной и внешним видом стенки, полупрозрачной или непрозрачной у *S. prolata.*

Распространение и возраст. *Saracenaria pravoslavlevi* Furss. et Pol. широко распространена в отложениях нижнего волжского яруса Русской платформы, где встречается в большом количестве и является характерным видом для зоны *Dorsoplanites panderi.*

Saracenaria prolata sp. nov.

Табл. I, фиг. 5а, б; 6а, б; 7а, б; 8

Голотип в коллекции Геологического института АН СССР, № 3446/159; Саратовское Поволжье, район г. Балаково; нижний волжский ярус, зона *Dorsoplanites panderi* изображение голотипа — табл. I, фиг. 6а, б. Паратипы, изображенные на таблице № 3446/160 — № 3446/161. Северо-Западный Казахстан, среднее течение р. Большая Хобда. В коллекции имеется 38 экземпляров.

Диагноз. Раковина вытянутая, изогнутая, слегка расширяющаяся к устьевому концу. Состоит из 10—13 камер, первые 4—7 из которых образуют спиральный отдел, остальные — развернутую часть. Швы слабо выпуклые. Спинной край без киля, слегка заостренный в спиральной части.

Описание. Раковина удлиненная, слегка изогнутая, постепенно расширяющаяся к устьевому концу. Спинной край выпуклый, брюшной вогнутый, у молодых экземпляров — почти прямой. В спиральном отделе насчитывается 4—7 сильно изогнутых камер, имеющих при рассматривании сбоку неправильно-треугольное очертание. Развернутая часть

включает 3—6 камер. Межкамерные швы на боковых сторонах слегка выпуклые, сильно изогнутые к спинному краю. На брюшной стороне швы углубленные, не отчетливые. Боковые стороны составляют в поперечном сечении у спинного края угол 70—85°. Спинной край без киля, несколько заостренный в спиральном отделе и почти округлый на более поздних стадиях. По брюшным краям боковых сторон проходят выпуклые валики, ограничивающие боковые стороны от брюшной стороны. Устье радиально-лучистое расположено на слегка вытянутом спинном конце последней камеры. Стенка известковая, радиально-лучистая, однослойная. С поверхности стенка полупрозрачная, матовая. Толщина ее 0,03—0,05 мм.

Размеры

Экземпляр	Длина L	Ширина S	Толщина H	$L:S$	$S:H$	Число камер	
						в спиральной части	в развернутой части
Голотип № 3446/159	1,1	0,4	0,32	3,4	1,2	7	6
Паратип № 3446/161	0,86	0,3	0,34	2,8	0,9	4	4
Наибольший	1,12	0,43	0,33	2,5	1,3	6	6
Наименьший	0,78	0,28	0,22	2,8	1,3	4	3

Изменчивость. Наиболее изменчивыми признаками этого вида являются: соотношение числа камер в спиральной и в развернутой частях раковины, форма брюшной поверхности, которая при рассматривании спереди может быть широкой и иметь почти ромбическое очертание (табл. I, фиг. 5б) или удлиненной, сильно суженной в начальной части (табл. I, фиг. 6б). Несколько варьирует также степень выпуклости межкамерных швов на боковых сторонах, обычно выпуклых и широких, но у отдельных экземпляров почти плоских или слабо выпуклых.

Сравнение. Этот вид по форме и соотношению частей раковины близок к *Saracenaria pravoslavlevi* Furss. et Pol., от которой отличается отсутствием острого прозрачного киля на спинной стороне и на брюшных краях боковых сторон раковины, несколько более толстой стенкой раковины и формой брюшной поверхности. Отсутствие киля и форма поперечного сечения раковины сближают наш вид с *S. italica* Defr. из современных отложений, отличие заключается в меньших размерах раковины и большем числе камер в спиральной части у нашего вида. От *S. gracilis* Kos. этот вид отличается отсутствием киля, более крупными размерами раковины, которая у *S. gracilis* сильно расширяется к устьевому концу и имеет более изящные очертания. Несколько отличается по внешнему виду и стенка раковины, блестящая и прозрачная у *S. gracilis*, и матовая, полупрозрачная у нашего вида.

От *S. cornucopiae* (Schwager, 1865) этот вид отличается бо́льшим числом камер в спиральной и в развернутой частях раковины, характером выпуклых широких межкамерных швов и более короткой и выпуклой устьевой поверхностью последней камеры. Отсутствие киля на спинной стороне и парных килей на брюшных краях боковых сторон отличает этот вид от *S. inclusa* (Schwager) из нижнего оксфорда Баварии. Близким видом к описанному является, по-видимому, *S. sublaevis* Franke (1936) из лейасовых отложений, распространенных на юге ФРГ. Отличия между ними заключаются в строении межкамерных швов на боковых сторонах, которые у нашего вида выпуклые, а у *S. sublaevis* расположены на одном уровне с поверхностью раковины или слегка углубленные на последних камерах и значительно более скошенные. Кроме того, форма брюшной

поверхности у раковин нашего вида иная: более широкая, округло-ромбовидная. В остальных признаках виды эти близкие и генетически, повидимому, связаны.

Распространение и возраст. Встречается в незначительном количестве в отложениях нижнего волжского яруса Среднего Поволжья и Северо-Западного Казахстана.

Saracenaria mirabilissima Furssenko et Poljenova

Табл. II, фиг. 5а, б; 6а, б; 7а, б

1950. *Saracenaria mirabilissima*. Фурсенко, Поленова, Тр. Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, стр. 47, табл. IV, фиг. 11, 12.

Голотип происходит из отложений нижнего волжского яруса северо-западного побережья Индерского озера, Фурсенко и Поленова, 1950, табл. IV, фиг. 12а, б.

Оригинал в коллекции Геологического института АН СССР, № 3446/156; Саратовское Поволжье, район г. Балаково; нижний волжский ярус, зона *Dorsoplanices panderi*.

Экземпляры, изображенные на таблице, № 3446/157, 3446/158; Северо-Западный Казахстан; нижний волжский ярус. В коллекции имеется 60 экземпляров хорошей сохранности.

Описание. Раковина удлиненная, почти прямая или слабо изогнутая, слегка расширяющаяся к устьевому концу. В поперечном сечении округло-треугольная. Число камер в спиральной и в развернутой частях раковины примерно одинаково и равно 3—4. Последняя камера выпуклая, каплевидной формы. Камеры с боковых сторон имеют неправильно треугольное очертание, с брюшной — округло-трапецендальное, межкамерные швы углубленные, отчетливые. Спинной край слегка выпуклый или почти прямой, не лопастной, брюшной край вогнутый или прямой, лопастной. Боковые стороны, сходясь у спинного края, образуют угол 65—80°. По спинному краю и брюшным краям боковых сторон проходят тонкие прозрачные кили, не достигающие последней камеры. Боковые и брюшная стороны раковины покрыты тонкими ребрышками, прерывающимися на межкамерных швах. Ребра на брюшной стороне раковины более отчетливы и проходят по всей длине брюшной стороны, хорошо различимы на устьевой поверхности последней камеры. Устье радиально-лучистое расположено на оттянутом в виде сосочка спинном конце последней камеры. Стенка известковая, радиально-лучистая, однослойная, толщина ее 0,02—0,03 мм.

Размеры

Экземпляр	Длина L	Ширина S	Толщина H	$L : S$	$S : H$	Число камер	
						в спиральной части	в развернутой части
Наибольший	0,78	0,25	0,25	3,1	1	4	4
Наименьший	0,32	0,14	0,13	2,3	1	3	1
Наиболее часто встречающийся	0,48—0,6	0,18—0,2	0,17—0,2	2,7—3	1	4	3

Изменчивость. Наибольшим колебаниям подвержена, кроме общих размеров раковины, форма ее поперечного сечения, которое у типичных экземпляров вида — треугольное, но у форм с выпуклой брюшной поверхностью приближается к округлому. Такие особи близки по

своему строению к маргинулинам, с некоторыми видами которых (*M. robusta* Reuss) этот вид сближает и сходная орнаментация поверхности раковины (см. рис. 3).

Замечания и сравнение. По характеру ребристости раковины этого вида близки к *Saracenaria schwarzi* (Paalzow), от которой отличаются формой брюшной поверхности и наличием на ней ребрышек. От остальных видов этого рода отличается ребристой поверхностью раковины. Этот вид очень близок к *S. multicostata* Furss. et Pol., описанной из одновозрастных с ним отложений. Наличие острого киля на спинной стороне, ребрышек на брюшной и боковых сторонах раковины и сама форма последней настолько сближают эти два вида, что проведение граней между ними носит условный и несколько искусственный характер.

Распространение и возраст. Раковины этого вида распространены в отложениях нижнего волжского яруса Поволжья и Эмбенской области, где встречаются в значительном количестве в зоне *Dorsoplanites panderi*.

ЛИТЕРАТУРА

Каптаренко-Черноусова О. К. Юрські лягеніди північно-східної частини Української РСР — Тр. ін-та геол. наук, сер. стратигр. та палеонтол., 1960, вып. 22.

Основы палеонтологии. Общая часть. Простейшие, М., Изд-во АН СССР, 1959.

Фурсенко А. В., Поленова Е. Н. Фораминиферы нижнего волжского яруса Эмбенской области (район Индерского озера).— Тр. Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, нов. сер., 1950, вып. 49.

Хабарова Т. Н. Фораминиферы юрских отложений Саратовской области.— Тр. Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, 1959, вып. 137.

Шохина В. А. Фораминиферы юрских и меловых отложений Горьковской области.— Палеонтол. сб. Всес. н.-и. геол.-развед. нефт. ин-та, 1954, вып. 1.

Bartenstein H. Entwicklung der Gattung *Lenticulina* (*Lenticulina*) Lamarck 1804 mit Untergattungen.— Senckenbergiana, 1948, Bd. 29.

Cushman J. Foraminifera, their classification and economic use. N. Y. 1950.

Defrance M. J. Blainville. Mollusques, vers et zoophytes. In: «Dictionnaire des Sciences Naturelles», t. 32. Paris, 1824.

Franke A. Die Foraminiferen des deutschen Lias.— Abhandl. Preuß. geol. Landesanst. N. F., 1936, H. 169.

Galloway J. A manual of Foraminifera. Bloomington, 1933.

Glaessner M. Principles of micropaleontology. Melbourne, 1945, XVI.

Orbigny A. Tableau methodique de la classe des Cephakopodes, 3-e ordre, foraminiferes.— Ann. Sci. natur. Paris, ser. 1, 1826, t. 7.

Pokorny V. Grundzüge der zoologischen Mikropäontologie. Bd. 1. Berlin, 1958.

Schwager C. Beitrag zur Kenntnis der mikroskopischen Fauna jurassischer Schichten.— Jahresh. Ver. vaterländ. Naturkunde, Württemberg, Jg. 21, 1865.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

Таблица I

Фиг. 1. *Saracenaria engelsensis* (Kosyreva)
1а — вид сбоку; *1б* — вид с брюшного края, Саратовское Поволжье, верхний келловей (× 50)

Фиг. 2. *Saracenaria gracilis* Kosyreva
2а — вид сбоку, *2б* — вид с брюшного края, Саратовское Поволжье, средний келловей (× 50)

Фиг. 3, 4, 5. *Saracenaria multicamerata* sp. nov.
3 — голотип № 3446/147, вид сбоку, Саратовское Поволжье, верхний келловей (× 50); *4* — экземпляр № 3446/148, местонахождение и возраст те же (× 50); *5а* — продольное сечение раковины, снято в шлифе (× 100); *5б* — деталь стенки той же раковины (× 200)

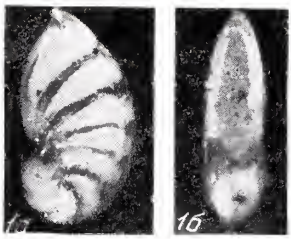
Таблица II

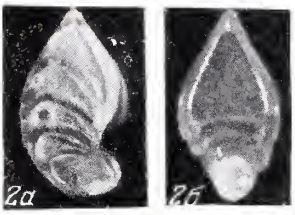
Фиг. 1—4. *Saracenaria pravoslavlevi* Furssenko et Poljenova
1 — экземпляр мегасферической генерации с большим числом камер в развернутой части; *1а* —вид сбоку; *1б* — вид с брюшного края; Северо-Западный Казахстан, нижний волжский ярус (× 50); *2* — экземпляр с выпуклыми орнаментированными швами, Саратовское Поволжье, Нижний волжский ярус (× 50); *3* — экземпляр микросферической генерации: *3а* — вид сбоку; *3б* — вид с брюшного края; местонахождение и возраст те же (× 50); *4а* — продольное сечение раковины, снято в шлифе (× 100); *4б* — деталь стенки той же раковины (× 300)

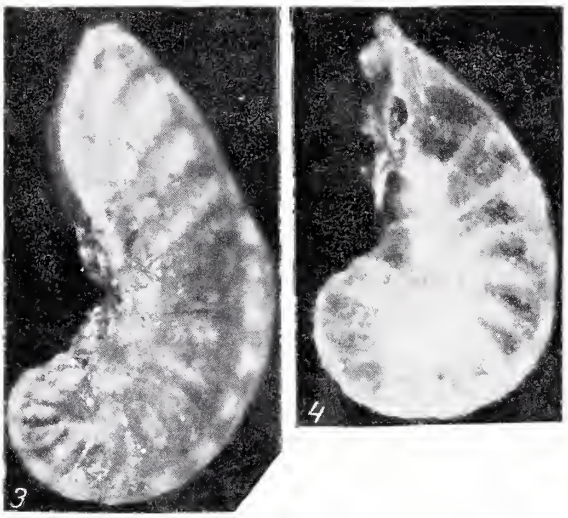
Таблица III

Фиг. 1—3. *Saracenaria mirabilissima* Furssenko et Poljenova
1 — экземпляр микросферической генерации: *1а* — вид сбоку, *1б* — вид с периферического края, Северо-Западный Казахстан, нижний волжский ярус (× 50); *2* — экземпляр с уплощенной раковиной; *2а* — вид сбоку; *2б* — вид с брюшного края, местонахождение и возраст те же (× 50); *3* — продольное сечение раковины, снято в шлифе (× 100); местонахождение и возраст те же

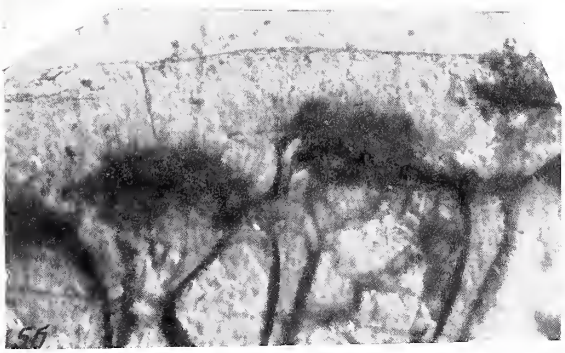
Фиг. 4—6. *Saracenaria prolata* sp. nov
4 — голотип № 3446/159; *4а* — вид сбоку; *4б* — вид с брюшного края; Саратовское Поволжье, нижний волжский ярус (× 50); *5* — экземпляр № 3446/160; *5* — вид сбоку; *5б* — вид с брюшного края, Северо-западный Казахстан, нижний волжский ярус (× 50); *6* — продольное сечение раковины, снято в шлифе, николи скрещены (× 100)


1а
1б


2а
2б


3
4

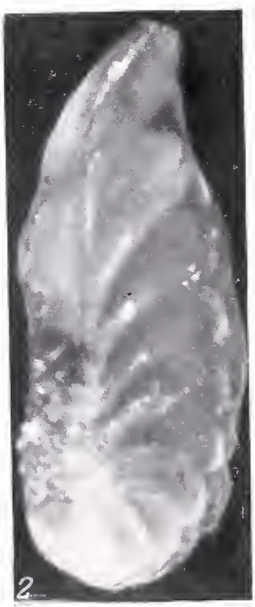
5а

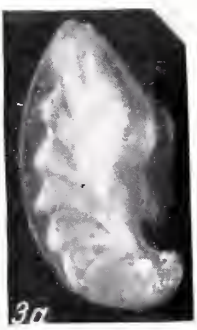

5б

1а

1б

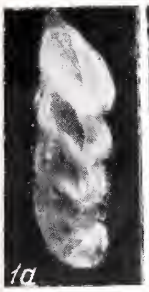
4а


2

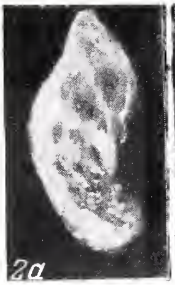

3а

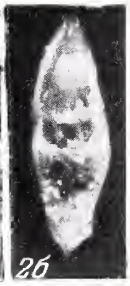
3б

4б


1а

1б

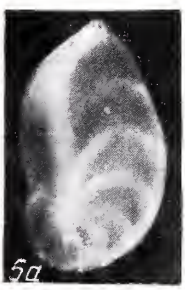

2а

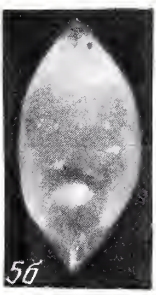

2б

3

4а

4б


5а


5б

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АКАДЕМИИ НАУК СССР
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 6 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1962 г.

Б. Т. ГОЛЕВ

(Всесоюзный заочный политехнический институт, Москва)

О НУММУЛИТИДАХ ЭОЦЕНА ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ТУРКМЕНИИ (БАДХЫЗА) И ИХ СИСТЕМАТИЧЕСКОМ ПОЛОЖЕНИИ

Материалом для настоящей статьи послужили коллекции нуммулитид, собранные автором летом 1959 г. в эоценовых отложениях окрестностей г. Кушки, а также сборы, любезно переданные для обработки проф. О. С. Вяловым и сотрудниками Юго-восточной Каракумской геологической экспедиции А. Н. Давыдовым и А. А. Дубинским. Таким образом, в распоряжении автора оказались коллекции из нескольких районов Бадхыза: из района г. Кушки, из окрестностей озера Ер-ойлан-дуз и с правобережья р. Теджен. Большая часть образцов происходит из туркестанских слоев и лишь два образца из сузакских слоев.

В коллекциях среди крупных фораминифер были обнаружены представители четырех родов: *Nummulites, Operculina, Discocyclina*, а также раковины выделенного недавно автором нового рода — *Neooperculinoides* (Голев, 1961). Ниже мы рассмотрим виды только двух родов: *Nummulites* и *Neooperculinoides*. Два других рода будут рассмотрены в специальной статье.

Нуммулиты и дискоциклины в юго-восточной Туркмении (в Бадхызе) были известны и ранее. Однако только в последние годы в связи с работами, проводившимися Юго-восточной Каракумской геологической экспедицией[1] и Всесоюзным научно-исследовательским геологическим институтом (ВСЕГЕИ) они стали более широко использоваться для детализации стратиграфической схемы эоцена этого района. Еще в 1932 г. В. Н. Огнев обнаружил в западной части котловины оз. Ер-ойлан-дуз нуммулитовый известняк с *Nummulites murchisoni* Brunn. и Assilina sp. Позднее по сборам В. И. Солуна первый вид был переопределен А. П. Ильиной как *N. prestwichianus* Jones, а отложения с нуммулитовым известняком стали относить к туркестанским слоям (Солун, 1958).

Из района г. Кушки по сборам О. С. Вялова из туркестанских слоев А. Н. Рябининым были определены верхнеэоценовые виды *N. prestwichianus* Jones и *Discocyclina fortisii* Archiac (Коробков, 1950). Определения этих же видов затем были повторены и А. П. Ильиной по коллекции В. И. Солуна (1958). *N. prestwichianus* Jones был найден В. И. Солуном

[1] Все приведенные в статье скважины пробурены Юго-восточной Каракумской геологической экспедицией.

также и в бассейне р. Теджен, около Акар-Чемше, в намаксарской свите туркестанских слоев.

Чрезвычайно интересна находка крупных фораминифер В. И. Солуна (1958) из сузакских слоев Кушкинского района. По определению А. П. Ильиной здесь оказались *Nummulites murchisoni* Brunn. и *Discocyclina archiaci* Schlumb. На основании этих видов и мелких фораминифер В. И. Солун датирует сузакские слои как нижний эоцен. Однако следует отметить, что упомянутые виды как раз не дают уверенности в определении нижнеэоценового возраста. Вид *N. murchisoni* Brunn., появляясь в верхах нижнего эоцена, распространен главным образом в нижней части среднего эоцена. Кроме того, изучение нами коллекций нуммулитид из сузакских слоев Кушкинского района показало, что среди них присутствует в огромном количестве новый вид *Neooperculinoides vialovi*, а вид *Nummulites murchisoni* Brunn не встречается. Что же касается нижнеэоценового возраста сузакских слоев, то он был установлен О. С. Вяловым (1956) путем сопоставления фауны разрезов Средней Азии, Кавказа и Крыма. Таков краткий перечень прежних сведений о нуммулитах Бадхыза.

Местонахождения нуммулитид, описываемых в настоящей статье, приурочены к следующим стратиграфическим горизонтам.

Сузакские слои. В глинах верхней половины слоев обнаружены *Neooperculinoides vialovi* sp. nov. (район г. Кушки), *Discocyclina archiaci* Schlumb. (родник Кара-Чоп, район г. Кушки), *Operculina* sp. (район оз. Ер-ойлан-дуз).

Туркестанские слои. В нижней половине разреза, в бадхызской свите, в районе г. Кушки (сай Шейх-и-джунай) прослежено два горизонта с крупными фораминиферами. Эти горизонты разделены пачкой серых плотных песчаников и мергелей с флорой. В нижнем горизонте, залегающем непосредственно под пачкой с флорой и представленном туфогенными темно-бурыми глинистыми песчаниками, найдено огромное количество раковин *Neooperculinoides prestwichianus* (Jones), *Nummulites languidus* sp. nov. и *Discocyclina fortisii* Archiac. Выше, в 20 м над кровлей пачки с флорой выступает слой плотного серого песчаника, также переполненного раковинами *Neooperculinoides prestwichianus* (Jones), *Nummulites languidus* sp. nov. и *N. chavannesi planus* ssp. n. Дискоциклины здесь не найдены.

В верхней половине туркестанских слоев (низы намаксарской свиты) в районе оз. Ер-ойлан-дуз (Черное ущелье и скважина № 53) и на Правобережье р. Теджен (урочище Акар-Чешме, проход Рахматур и колодец Кепеля) были обнаружены *Neooperculinoides orbignyi* (Galeotti) и *N. prestwichianus* (Jones), характерные только для верхнего эоцена. *Neooperulinoides orbignyi* известен из верхней части верхнего эоцена Бельгии (пески Веммеля и Асши), а *Neooperculinoides prestwichianus* — из низов бартонского яруса Гемпширского бассейна Англии.

Изучение распространения нуммулитид Бадхыза показало несколько необычное их распределение в разрезе. Как видно из приведенной схемы, они встречаются в нижнеэоценовых сузакских слоях и в верхнеэоценовых туркестанских. В алайских же слоях, возраст которых определяется как средний эоцен, нуммулитиды до сих пор не обнаружены, несмотря на наличие здесь известняково-песчанистых мелководных фаций с устричниками. Именно к таким мелководным фациям обычно бывают приурочены нуммулитиды. Общеизвестно также, что почти повсюду максимум развития нуммулитид приходится на средний эоцен. В юго-восточной Туркмении нуммулитиды наиболее обильно представлены в верхнем эоцене, т. е. в туркестанских слоях.

Изучение нуммулитид юго-восточной Туркмении показало, что большая часть распространенных там нижне- и верхнеэоценовых представи-

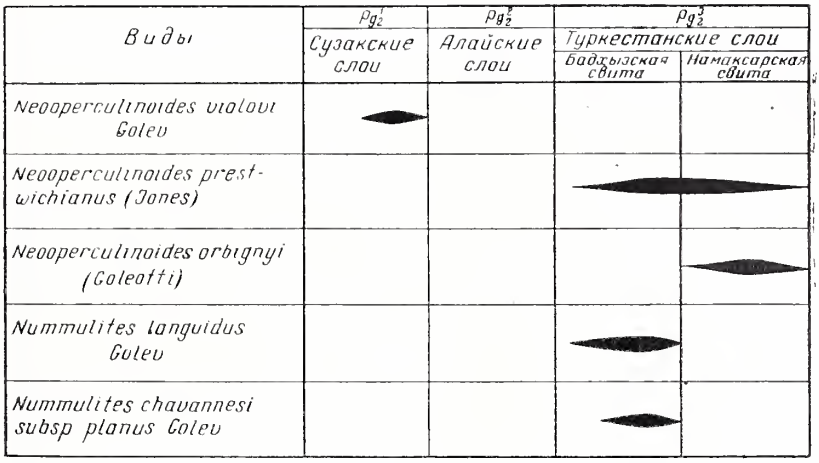


Рис. 1. Схема распределения нуммулитид в палеогеновых отложениях Бадхыза (Туркмения)

телей имеет признаки, присущие роду *Neoperculinoides* (Голев, 1961). Некоторые из них оказались новыми видами, другие же рассматривались ранее как нуммулиты. К числу последних относятся верхнеэоценовые виды: *Neoperculinoides orbignyi* (Galeotti) и *Neoperculinoides prestwichianus* (Jones). Обе эти формы широко распространены в туркестанских слоях Бадхыза и обильно представлены раковинами прекрасной сохранности, что позволило провести их детальное изучение. В нашем распоряжении были также топотипы *N. orbignyi* из Веммеля, которые вместе с большой коллекцией нуммулитов подарил нам профессор Ф. Беда, за что автор приносит профессору Ф. Беде свою глубокую благодарность. Изучая раковины нуммулитид из Туркмении, мы обнаружили у видов *N. orbignyi* и *N. prestwichianus* эволютный последний оборот. Все остальные признаки также оказались характерными для рода *Neoperculinoides*. Интересно заметить, что еще в 1883 г. Лягарп (Hagpe de la, 1883), описывая мегасферическую форму *N. orbignyi* (= *N. wemmelensis*) из Веммеля, отмечал, что она занимает промежуточное положение между родами *Nummulites, Assilina* и *Operculina*. В 1937 г. Кэрри (Curry, 1937), исследуя топотипы *N. orbignyi*, также обнаружил не полностью объемлющие последние обороты.

В настоящей статье мы рассмотрим строение раковин только двух видов — *N. orbignyi* и *N. prestwichianus*, которые должны быть переведены из рода *Nummulites* в род *Neoperculinoides*. Однако в дальнейшем ревизии должны быть подвергнуты все виды нуммулитов с оперкулиноидным строением камер, особенно из нижнего и верхнего эоцена, где они чаще всего встречаются. Такая ревизия поможет построить более правильную схему филогении не только рода *Nummulites*, но и других нуммулитид.

Нам кажется, что в первую очередь нужно вновь изучить такие виды, как *Nummulites bouillei* de la Harpe, *N. pulchellus* Hantken и *N. budensis* Hantken, которые также могут оказаться неооперкулиноидесами.

СЕМЕЙСТВО NUMMULITIDAE

Род *Neoperculinoides* Golev, 1961

Диагноз рода: 1) все обороты спирали, кроме последнего, являются инволютными; 2) последний оборот спирали — эволютный или слабо полуинволютный; 3) боковые камерные продолжения в начальных и

средних оборотах полуинволютны; 4) быстро возрастающий шаг спирали и высокие серповидные камеры; 5) форма раковины уплощенная или слабо линзообразно выпуклая с резким преобладанием величины диаметра над величиной толщины.

Neooperculinoides orbignyi (galeotti)

1837. *Operculina Orbignyi* Galeotti. Mém. la const. géogn. de la prov. de Brabant, p. 54, pl. III, fig. 13 *(B)*.
1883. *Nummulites Orbignyi* de la Harpe. Étude des Nummulites de la Suisse, p. 168—169, pl. VI, fig. 42—51 *(B)*.
1883. *Nummulites Wemmelensis* de la Harpe et Van den Broeck. Idem., p. 169—171, pl. VI, fig. 52—60 *(A)*.
1906. *Nummulites Orbignyi-Wemmelensis* H. Douvillé. Evolution des Nummulites, p. 17 *(A, B)*.
1911. *Nummulites Orbignyi* Boussac. Études paléont. numm. Alpin, p. 50—51 *(A, B)*.
1937. *Nummulites Orbignyi* Curry. The english bartonian Numm., p. 242, tabl. 20, fig. 13 *(B)*, (pars, non pl. 20, fig. 14).
1960. *Nummulites orbignyi* Ярцева. Нуммулиты палеогеновых отложений сев.-вост., склона Укр. крист. массива, стр. 149—151, табл. I, фиг. 1—5, 9, 12, 16 *(A, B)*, (pars, non табл. I, фиг. 13—15).

Мегасферическая форма

Табл. I, фиг. 3—6

Описание. Внешние признаки. Раковина уплощенная с небольшим слабым утолщением в центре. На мелких экземплярах (юных) виден небольшой центральный бугорок, на более крупных (взрослых) бугорок имеет вид белого пятна. Край раковины округлый, часто волнистый. На поверхности видны следы перегородок последнего оборота, который слегка вогнут. Спираль предпоследнего оборота образует на поверхности раковины валик, подобно тому как это наблюдается у оперкулин.

Внутренние признаки. В экваториальном сечении видна свободная, быстро и равномерно нарастающая тонкая спиральная пластинка. Толщина ее слабо возрастает или остается одинаковой во всех оборотах. Она равна $^1/_5$—$^1/_6$ высоты спирального канала двух последних оборотов. Шаг спирали последнего оборота в полтора раза больше шага предпоследнего оборота. Перегородки в двух первых оборотах слабо серповидные, в последних оборотах у внутренней спирали прямые, у внешней спирали, начиная со второй половины канала, отклоняются вперед, а затем делают крючковидный изгиб и образуют глубокий верхний задний угол. Расположение перегородок равномерное, но иногда они бывают сближены попарно. В основании перегородки имеют утолщение. Камеры высокие, у внутренней спирали прямые и узкие, у внешней — более расширенные, серповидные. Высота камер в 2—3 раза больше длины.

В осевом сечении раковина имеет вид вытянутого уплощенного эллипса. Внутренние обороты полностью инволютные. Последний оборот слабо полуинволютный, причем боковые камерные продолжения охватывают предпоследний оборот только у самого края, а у некоторых экземпляров — лишь доходят до него, не охватывая совсем (рис. 2, *а б*).

Размеры. Диаметр раковины 2,1—3,25 мм, толщина — 0,35—0,50 мм. Все остальные замеры приведены в табл. 1.

Замечания и сравнение. Еще в 1837 г. Галеотти, впервые описывая настоящий вид, отнес его к оперкулинам, дав название *Operculina orbignyi*. Уже тогда автор вида нашел в нем признаки, характерные для оперкулин. Однако в 1883 г. Лягарп перевел этот вид в род

Nummulites. Мегасферическая форма получила название *Nummulites wemmelensis* de la Harpe et Van den Broeck (Harpe de la, 1883). Изучение раковины топотипов привело Лягарпа к выводу о том, что *N. orbignyi* занимает промежуточное положение между родами *Nummulites, Assilina* и *Operculina*. В 1937 г. Кэрри, также исследуя топотипы из Бельгии, писал: «Последние обороты не вполне объемлющие и следы септ относительно короткие и не достигают центра. В результате внешний вид похож на таковой у рода *Assilina*».

Изучение туркменских коллекций показало, что раковины из Бадхыза не отличаются от типичных за исключением несколько меньшей толщины и что у описываемого вида все обороты, кроме последнего, инволютные. Последний же оборот слабо полуинволютный до эволютного (рис. 2). Прекрасной иллюстрацией характера осевого сечения с эволютным последним оборотом у раковины *N. orbignyi* является изображение в статье М. В. Ярцевой (1960) на табл. I, фиг. 16[1]. Таким образом, *N. orbignyi* обладает всеми признаками, присущими роду *Neoopercul inoides*.

Следует остановиться также на некоторых особенностях характера перегородок в связи с тем, что между иллюстрациями, приведенными Лягарпом (Harpe de la, 1883) и Кэрри (Curry, 1937), наблюдается значительное несоответствие, хотя оба исследователя располагали коллекциями из одних и тех же мест (Wemmel, Forest, Jette, Laeken).

Микросферическая форма у Лягарпа иллюстрирована рисунками, а у Кэрри — фотографией. Последняя, естественно, является более надежным документом и должна быть принята за основу при характеристике вида. Раковина, изображенная Кэрри (Curry, 1937, табл. XX, фиг. 13), имеет в трех последних оборотах перегородки прямые у внутренней спирали и крючкообразно или серповидно изогнутые у внешней спирали. Иной характер перегородок показан на рисунках Лягарпа (Harpe de la, 1883. табл. VI, фиг. 42, 48а, 49а). Здесь перегородки в трех последних оборотах слабо серповидно изгибаются, начиная от внутренней спирали, и далее более сильно — у внешней спирали, что не характерно для *N. orbignyi*.

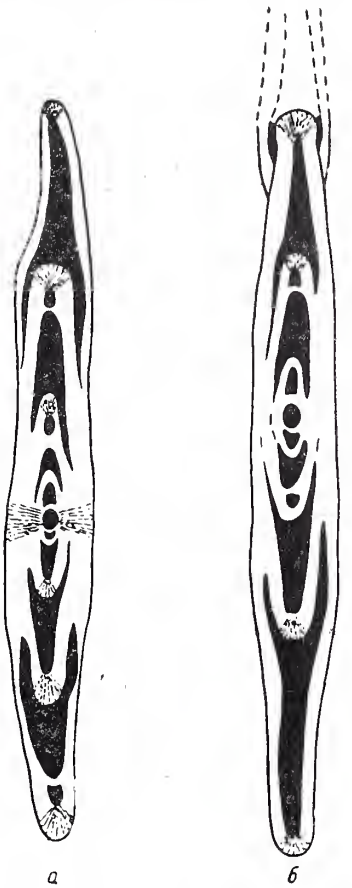


Рис. 2. *Neoopercul inoides orbignyi* (Galeotti) (A)

а — экз. № VI—143/6; *б* — экз. № VI—143/31. Осевые сечения, внутренние обороты инволютные, последний оборот полуинволютный. Колодец Кепеля на правобережье р. Теджен; верхняя часть верхнего эоцена (намаксарская свита туркестанских слоев)

Кроме микросферических форм, у Лягарпа и у Кэрри приведены изображения и мегасферических особей. Фиг. 14 на табл. XX в статье Кэрри (1937) по своим признакам не может быть отождествлена с микросферической формой, изображенной там же на табл. XX, фиг. 13. По-видимому, здесь допущена ошибка. Прежде всего, мегасферическая форма,

[1] В статье М. В. Ярцевой табл. I является третьей, а табл. III — первой.

Таблица 1

Neoopercullinoides orbignyi (Galeotti) (A)*

Измерения	Местонахождение						
	колодец Кепеля			оз. Ер-ойлан-дуз		скважина 53	
D	2,8	3,0	3,25	2,1	2,3	2,1	2,8
L	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,50	0,35
Размер мегасферы . .	0,15	0,20	0,15	0,12	0,12	0,12	0,13
Число септ в 1/4 оборота							
1-го	2	2	2	2	2	2	2
2-го	4	5	4—5	5	4	5	4
3-го	6	6	6	7	6	5—6	5—6
4-го	7	7	7—8				6
Шаг оборотов							
1-го	0,175	0,175	0,200	0,175	0,175	0,175	0,175
2-го	0,350	0,325	0,300	0,300	0,275	0,300	0,325
3-го	0,475	0,500	0,475	0,475	0,475	0,500	0,500
4-го	0,575	0,575	0,600				

* Измерения на всех таблицах даны в миллиметрах.

приведенная Кэрри, имеет сжатую спираль с камерами, высота которых лишь немного превышает длину. Шаг спирали возрастает очень слабо, а перегородки начинают изгибаться во внутренней половине оборота. Сам автор (Кэрри) отмечает большие отличия изображенных мега- и микросферических форм, однако без всяких обоснований относит их к одному виду. На наш взгляд, мегасферическая форма, изображенная Кэрри на табл. XX, фиг. 14, не относится к виду *N. orbignyi*. Гораздо больше соответствия находим между микросферической формой Кэрри (Curry, 1937, табл. XX, фиг. 13) и мегасферической формой (*N. wemmelensis*), изображенной Лягарпом (Harpe de la, 1883, табл. VI, фиг. 52, 55a). Все эти формы найдены в одном и том же местонахождении в Веммеле. Таким образом, наиболее типичными могут считаться экземпляры, изображенные Кэрри на табл. XX, фиг. 13 (B) и Лягарпом на табл. VI, фиг. 52 и 55a.

Описанные нами туркестанские экземпляры, представленные мегасферической генерацией, не отличаются от топотипов. Микросферические формы найдены в единичных экземплярах плохой сохранности.

Возраст и распространение. Описанный вид известен из верхней части верхнего эоцена Бельгии (пески Веммеля и Асши). По данным М. В. Ярцевой (1960), он распространен также в верхней половине верхнего эоцена северо-восточного склона Украинского кристаллического массива. В юго-восточной Туркмении часто встречается в верхней части туркестанских слоев (в намаксарской свите).

Местонахождение: 1) юго-западный Бадхыз, район колодца Кепеля, 2) северный берег оз. Ер-ойлан-дуз, 3) скважина № 53, расположенная северо-западнее оз. Ер-ойлан-дуз, глубина 334,7 м, 4) урочище Акар-Чешме, 5) проход Рахматур. Во всех местонахождениях встречается в намаксарской свите.

1861. *Nummulina planulata* var. *Prestwichiana* T. R. Jones (in Fisher). On the Bracklesham beds, p. 93, 94 *(A)*.
1883. *Nummulites Wemmelensis* var. *Prestwichi* de la Harpe. Étude des Nummulites de la Suisse, pl. VI, fig. 65—70 *(A)*.
1905. *Nummulites Orbignyi* (Galeotti) var. *elegans* Lister. On the Dimorphism of the English Species of Nummulites, p. 304—308, pl. V, fig. a — m *(A, B)*.
1937. *Nummulites prestwichianus* D. Curry. The english bartonian Numm. p. 246, pl. 20, fig. 7—9; pl. 21, fig. 10.
1960. *Nummulites prestwichianus* Ярцева. Нуммулиты палеогеновых отложений северо-восточного склона Укр. крист. массива, стр. 151—152, табл. II, фиг. 6—8 *(A)*.

Мегасферическая форма

Табл. I, фиг. 1, 2, 12а, б

Описание. Внешние признаки. Раковина дисковидная, уплощенная, край тупой, округлый. В центре отчетливо виден бугорок или белое пятно. Следы перегородок сигмоидальные с утолщениями в местах пересечения со спиралью предпоследнего оборота. На некоторых экземплярах следы перегородок прерывистые, как у оперкулин или ассилин.

Внутренние признаки. В экваториальном сечении видна свободная быстро нарастающая спиральная пластинка, образующая 3—3,5 оборота. Толщина ее равна $^1/_5$—$^1/_7$ высоты спирального канала в предпоследнем и последнем оборотах. Шаг спирали растет быстро и в последнем обороте в 1,5 раза больше, чем в предыдущем. Перегородки в первых двух оборотах серповидно изгибаются с внутренней половины спирального канала. В третьем и четвертом оборотах они прямые во внутренней половине канала и серповидно изогнутые у внешней спирали. Во всех оборотах перегородки слегка наклонены. Верхний задний угол острый углубленный. Камеры высокие прямые, серповидно изогнутые у внешней спирали. Высота их в 2 раза больше длины. В осевом сечении раковина линзовидная уплощенная, с отчетливым центральным столбиком. Внутренние и средние обороты имеют инволютную спиральную пластинку и боковые камерные продолжения. В последнем обороте пластинка и боковые камерные продолжения полуинволютны (рис. 3).

Рис. 3. *Neoperculinoides prestwichianus* (Jones) (A)
Экз. № VI—143/32. Осевое сечение. Отчетливо виден слабо полуинволютный последний оборот. Внутренние обороты и мегасфера разрушены при шлифовании. Озеро Ер-ойлан-дуз, верхняя часть верхнего эоцена (намаксарская свита туркестанских слоев)

Размеры. Диаметр раковины 1,75—2,35 мм, толщина 0,35—0,47 мм. Остальные измерения раковины приведены в табл. 2.

Микросферическая форма

Табл. I, фиг. 13а, б, 14, 15

Описание. Внешние признаки. Раковина уплощенная, нередко изогнутая по краям. На поверхности видны сигмоидально изогнутые следы перегородок с утолщениями в местах пересечения со спиралью.

Таблица 2

Neoperculinoides prestwichianus (Jones) (A)

Измерения	Местонахождение								
	колодец Кепеля		Кушка			озеро Ер-ойлан-дуз			Акар-Чешме
D	2,35	2,25	2,05	2,00	1,85	2,05	2,00	1,75	1,75
L	0,40	0,47	0,35	0,40	0,35	0,37	0,37	0,35	0,35
Размер мегасферы . .	0,15	0,17	0,13	0,15	0,10	0,15	0,15	0,15	0,13
Число септ в $^1/_4$ оборота									
1-го	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2-го	3	3	3	3	3—4	4	4	4	4
3-го	5	5	5—6	5	6	5	5	5	6
4-го	7—8	7			7	6			
Шаг оборотов									
1-го	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,100
2-го	0,300	0,275	0,275	0,275	0,275	0,275	0,275	0,250	0,225
3-го	0,450	0,425	0,425	0,425	0,400	0,425	0,400	0,400	0,375

Отчетливо выделяются следы перегородок последнего оборота, как бы оторванные от следов перегородок предпоследнего оборота подобно тому, как это наблюдается у ассилин. Последний оборот образует выемку на поверхности и утолщенный рельефный тупой край. На некоторых экземплярах имеется центральный бугорок в виде белого пятна.

Внутренние признаки. В экваториальном сечении видна чаще правильная свободно закрученная спираль, образующая 4—5 оборотов. Шаг спирали последнего оборота в 1,5, реже в 2 раза больше шага предпоследнего оборота. Перегородки во внутренних оборотах почти серповидные и лишь у внутренней спирали слегка выпрямленные. В последнем обороте они прямые во внутренней половине канала, а затем серповидные изгибаются, образуя с внешней спиралью острый углубленный верхний задний угол. Во всех оборотах перегородки имеют небольшой наклон. Камеры высокие, в верхней части серповидные. Высота их в 2, реже в 3 раза больше длины. По сравнению с мегасферическими формами камеры у микросферических несколько уже.

В осевом сечении раковина имеет вид уплощенного эллипса. Последний оборот — с полуинволютной спиральной пластинкой и боковыми камерными продолжениями.

Размеры. Диаметр раковины 2,25—3,50 мм, толщина 0,35—0,60 мм. Остальные измерения приведены в табл. 3.

Замечания и сравнение. Впервые этот вид был описан Джонсом в 1861 г. как *Nummulina planulata* var. *prestwichiana* из местности Alum-Bay в Гемпширском бассейне. В 1883 г. Лягарп, сравнив присланные Джонсом образцы с бельгийскими верхнеэоценовыми нуммулитами, назвал эту форму *Nummulites Wemmelensis* var. *Prestwichi*. В 1937 г. Кэрри, детально изучивший топотипы, описал их как самостоятельный вид *Nummulites prestwichianus* и привел хорошие фотографии обеих генераций.

По данным Джонса и Кэрри, *N. prestwichianus* имеет дискондальную плоскую раковину с сигмоидальными следами перегородок, на которых

Таблица 3

Neoperculinoides prestwichianus (Jones) (B)

Измерения	Местонахождение					
	сай Шейх-и-джунай, район г. Кушки					
D	2,25	2,25	2,65	3,50	2,50	3,00
L	0,35	0,35	0,50	0,60	0,40	0,50
Число септ в $^1/_4$ оборота						
2-го	3	3	3	3	3	3
3-го	4	4	4	4	4	4
4-го	6	6	6—7	6	6	6—7
5-го				8—9		
Шаг оборотов						
2-го	0,175	0,125	0,200	0,125	0,175	0,150
3-го	0,350	0,350	0,400	0,250	0,275	0,400
4-го	0,550	0,500	0,575	0,500	0,500	0,500
5-го				0,600		

в местах пересечения со спиралью наблюдаются утолщения. Камеры развиты в высоту в 2 раза больше, чем в длину. Септы проксимально прямые с резким изгибом и большим заходом назад у маргинального края, как у *N. orbignyi*. Обороты объемлющие.

Формы из Туркмении не отличаются от типичных английских экземпляров ни внешним видом, ни размерами.

В качестве дополнения к характеристике этого вида следует добавить следующее. Перегородки во внутренних оборотах серповидно изгибаются, начиная с внутренней половины канала, в то время как в последнем обороте изгиб начинается лишь у внешней спирали. Кроме того, во всех оборотах перегородки имеют слабый наклон. Последний признак является особо важным при сравнении с *N. orbignyi*, у которого перегородки не имеют наклона. Существенным отличительным признаком является также характер изгиба перегородок. У *N. orbignyi* перегородки сначала отклоняются вперед, затем, крючкообразно изгибаясь, отклоняются назад у внешней спирали, образуя глубокий верхний задний угол. У *N. prestwichianus* подобного изгибания перегородок вперед не наблюдается. У этого вида перегородки, будучи у внутренней спирали прямыми, довольно резко изгибаются назад у внешней спирали не отклоняясь вперед и не образуя крючкообразного изгиба.

N. prestwichianus также отнесен нами к роду *Neoperculinoides*. У него, как и у *N. orbignyi*, внутренние обороты инволютные, а последний оборот — полуинволютный. К сожалению, это явление было прослежено нами лишь на туркестанском материале. Окончательно вопрос о родовой принадлежности этого вида должен быть решен по новым сборам топотипов.

Несомненно *N. orbignyi* и *N. prestwichianus* являются родственными формами. Но на европейском материале пока что трудно было решить, какой из этих видов более древний. *N. prestwichianus* приурочен в Гемпширском бассейне к нижней части бартонского яруса, а в Бельгии встречается вместе с *N. orbignyi*. В Туркмении появление этих форм приурочено к разным стратиграфическим горизонтам. *N. prestwichianus* появ-

ляется в нижней части туркестанских слоев (в бадхызской свите), *N. orbignyi* — в верхней (в намаксарской свите), где также широко распространен и первый вид. Приведенные данные позволяют предположить, что *N. prestwichianus* является предком, давшим начало виду *N. orbignyi*.

Рассматривая *N. orbignyi* и *N. prestwichianus* как представителей рода *Neoperculinoides*, мы не можем согласиться с мнением Кэрри (Curry, 1937), что *N. variolarius* Lam. является предком этих видов. Последний, как известно, имеет типичное нуммулитоидное строение раковины со сжатыми оборотами и низкими изометричными камерами. Нам трудно указать предка рассмотренных выше видов, так как неоперкулиноидесы вообще еще слабо изучены. Однако несомненно, что развитие этого рода шло параллельно с развитием родов *Nummulites, Assilina* и *Operculina*, начиная с нижнего эоцена или даже с палеоцена.

Возраст и распространение. Описанный вид распространен в нижней части бартонского яруса в Гемпширском бассейне в Англии, в песках Веммеля и Асши в Бельгии, в верхней половине верхнего эоцена на северо-восточном склоне Украинского кристаллического массива и в верхнем эоцене (в туркестанском ярусе) юго-восточной Туркмении.

Местонахождение. 1) район г. Кушки (сай Шейх-и-джунай), средняя и верхняя части бадхызской свиты туркестанских слоев; 2) северный берег оз. Ер-ойлан-дуз, намаксарская свита туркестанских слоев; 3) юго-западный Бадхыз, колодец Кепеля, намаксарская свита; 4) урочище Акар-Чешме, намаксарская свита; 5) проход Рахматур, намаксарская свита.

Neoperculinoides vialovi sp. nov.

Мегасферическая форма

Табл. II, фиг. 10—16

Описание. Внешние признаки. Раковина плоская, значительно изогнутая (волнистая) с утолщенным округлым краем. На поверхности отчетливо виден ход спиральной полосы в виде рельефного валика. Промежутки между валиками вогнутые и образуют спиральный желобок. Стенки раковины настолько тонкие, что на поверхности видны перегородки почти всех оборотов и центральное вздутие, образованное мегасферой. Наиболее четко выделяются перегородки последнего, четвертого оборота. Тонкостенность и прозрачность раковины позволяют изучать строение в проходящем свете.

Внутренние признаки. В экваториальном сечении видна свободно навивающаяся часто неправильная спираль. Местами обороты либо сужаются, либо сильно расширяются. Спиральная пластинка тонкая, почти одинаковой толщины во всех оборотах и равна $^1/_7$—$^1/_{10}$ высоты спирального канала последнего оборота. Шаг спирали растет быстро, увеличиваясь в каждом последующем обороте приблизительно в 1,5 раза. Перегородки тонкие, густо расположенные. В первых двух оборотах во внутренней половине канала они прямые, во внешней — равномерно дугообразно изогнутые. В последнем, четвертом (иногда в третьем) обороте дугообразный изгиб начинается во внешней трети канала. Верхний задний угол острый, углубленный. Перегородки у большей части экземпляров не имеют наклона, однако встречаются и раковины со слабо наклоненными перегородками. Обычно перегородки наклонены у экземпляров с наиболее неправильной спиралью. Камеры высокие, узкие, серповидно изогнутые во внешней части канала. Высота их в 3, реже в 4 раза больше длины. Мегасфера двураздельная небольшая. Первая камера круглая, вторая — полулунная. В осевом сечении раковина имеет вид сильно вытянутого, сжатого эллипса. Внутренние обороты полностью инволютные

Последний оборот слабо полуинволютный. Пластинка оборота доходит лишь до половины предпоследнего оборота.

Размеры. Диаметр раковины 2,5—3,5 мм, толщина 0,25—0,30 мм. Остальные замеры приведены в табл. 4.

Таблица 4

***Neoperculinoides vialovi* sp. nov. (A)**

Измерения	Местонахождение					
	скважина № 30, район г. Кушки					
D	3,5	3,3	3,2	2,7	3,0	2,5
L	0,25	0,25	0,30	0,20	0,28	0,30
Размер мегасферы	0,25	0,22	0,22	0,20	0,20	
Число септ в $^1/_4$ оборота						
1-го	2	2	2	2	2	2
2-го	4—5	4—5	5	4	4	4
3-го	7	7	7	7	7	7
4-го	9	8	9	8	8	—
Шаг оборота						
1-го	0,225	0,175	0,175	0,175	0,175	0,175
2-го	0,300	0,300	0,300	0,275	0,275	0,300
3-го	0,425	0,450	0,500	0,475	0,450	0,500
4-го	0,600	0,700	0,700	0,675	0,650	—

Микросферическая форма

Описание. На 100 экземпляров мегасферических раковин удалось обнаружить только несколько микросферических. По своим внешним и внутренним признакам и даже по размерам они не отличаются от мегасферических. Раковина имеет четыре-пять оборотов, первые три оборота относительно плотно закрученные с дугообразно изогнутыми перегородками. В четвертом и пятом оборотах перегородки во внутренней части канала прямые, во внешней — серповидно изогнутые. Шаг четвертого оборота равен 0,700 мм. Высота камер в 4 раза больше длины. Число септ в $^1/_4$ четвертого оборота равно 8—9. Диаметр 3,2—3,5 мм.

Замечание и сравнение. Описанный вид в экваториальном сечении по характеру перегородок и камер приближается к некоторым верхнеэоценовым нуммулитам. Наибольшее сходство наблюдается с *Nummulites nummulitiformis* (Rutten), который распространен в верхнем эоцене Перу, Эквадора и Мексики (Rutten, 1928; Barker, 1939). Однако у этого нуммулита более толстая пластинка, неправильные часто резко изогнутые перегородки, образующие очень глубокий верхний задний угол. Расположение перегородок более редкое. Главное отличие наблюдается в осевом сечении. У *N. nummulitiformis* раковина полностью инволютная с широкими доходящими до центра боковыми камерными продолжениями во всех оборотах, в то время как у *Neoperculinoides vialovi* последний оборот полуинволютный.

Из среднеэоценовых форм к описанному виду по характеру перегородок близок *Nummulites murchisoni* Brunn., который отличается, однако, инволютной и более толстой раковиной. Из нижнеэоценовых нуммулитид близких к *N. vialovi* форм неизвестно.

Возраст и распространение. Нижнеэоценовые глины су закских слоев юго-восточной Туркмении.

Местонахождение. Скважина № 30, глубина 132 м, в 5,5 км к юго-востоку от поселка Моргуновского в районе г. Кушки.

Род *Nummulites* Lamarck, 1801

Nummulites chavannesi de la Harpe subsp. planus subsp. nov.

Мегасферическая форма

Табл. I, фиг. 8—11

Описание. Внешние признаки. Раковина плоская или слабо выпуклая с притупленным краем. В центре наблюдается небольшой бугорок. Следы перегородок радиальные, прямые или слабо серповидно изогнутые.

Внутренние признаки. В экваториальном сечении видна правильная относительно свободно закрученная спираль, образующая 3—4 оборота. Спиральная пластинка средней толщины и равна $^1/_4$—$^1/_5$ высоты спирального канала. Шаг спирали значительно возрастает во втором обороте, затем рост его становится постепенным. У большинства экземпляров шаг последнего оборота (третьего или четвертого) лишь немного превышает шаг предыдущего оборота, а иногда бывает и равен ему. Перегородки равномерно серповидно изогнутые и у основания имеют небольшие утолщения. Почти во всех оборотах, и особенно в последних, они слабо наклонены. Верхний задний угол острый, но не глубокий. Камеры серповидные, узкие и высокие. Высота их в 2,5 раза больше длины.

В осевом сечении раковина имеет форму уплощенного эллипса с центральным столбиком. Спиральная пластинка и боковые камерные продолжения инволютны во всех оборотах.

Размеры. Диаметр раковины 1,8—2,2 мм, толщина 0,40—0,45 мм. Остальные измерения приведены в табл. 5.

Таблица 5

Nummulites chavannesi de la Harpe subsp. planus subsp. nov (A)

Измерения	Местонахождение: сай Шейх-и-джунай, район г. Кушки						
D	2,1	1,8	2,0	2,2	1,55	2,15	1,8
L	0,45	0,40	0,45	0,40	0,40	0,40	0,40
Размеры мегасферы	0,125	0,150	0,150	0,125	0,150	0,125	0,125
Число септ в $^1/_4$ оборота							
1-го	2	2	2	2	2	2	2
2-го	3	4	4	3—4	4	4	3—4
3-го	5—6	6—7	6	5—6	6—7	5—6	6
4-го	—	—	—	8	—	7	—
Шаг оборотов							
1-го	0,100	0,150	0,100	0,100	0,125	0,100	0,125
2-го	0,250	0,250	0,250	0,200	0,200	0,225	0,250
3-го	0,350	0,300	0,300	0,225	0,250	0,325	0,300
4-го	—	—	—	0,250	—	0,325	—

Замечания и сравнение. Описанный подвид имеет некоторые отличия от типичных форм, приведенных Лягарпом из Швейцарских Альп (Hagpe de la, 1883). Диаметр типичных форм вида колеблется в пределах 3—4 мм, а толщина 1,0—1,5 мм. В осевом сечении раковина довольно выпуклая и имеет округло-ромбовидную форму. Туркестанский подвид меньших размеров (1,8—2,2 мм) и главное имеет гораздо меньшую толщину раковины, равную 0,40—0,45 мм. По характеру же перегородок и камер этот подвид не отличается от типичных форм вида. От *N. bouillei* de la Harpe туркестанский подвид отличается серповидными перегородками и неглубоким верхним задним углом.

Возраст и распространение. Типичные формы вида *N. chavannesi* известны из верхнего эоцена (приабонский ярус) Швейцарских Альп, Южной Франции, Венгрии, Египта, а также из верхнего эоцена Карпат, Грузии и северо-восточного склона Украинского кристаллического массива. *N. chavannesi* ssp. *planus* распространен в верхней части бадхызской свиты туркестанских слоев (верхний эоцен) вместе с *Neoperculinoides prestwichianus* (Jones).

Местонахождение. Сай Шейх-и-джунай в районе г. Кушки.

Nummulites languidus sp. nov.

Мегасферическая форма

Табл. II, фиг. 2—9

Описание. Внешние признаки. Раковина плоская, уплощенно-дискоидальная с притупленным округлым краем. В центре расположена небольшая, слабо выраженная гранула, от которой отходят сигмоидальные следы перегородок с редкими трабекулами. В местах пересечения со спиральным валиком предпоследнего оборота следы перегородок имеют гранулоподобные утолщения.

Внутренние признаки. В экваториальном сечении видна свободно нарастающая спиральная пластинка, толщина которой равна $^1/_4$—$^1/_5$ высоты спирального канала. У большей части экземпляров спираль правильная. Шаг спирали быстро возрастает, увеличиваясь более чем в 2 раза во втором обороте. В третьем обороте рост шага замедляется, а в четвертом — шаг почти не отличается от шага третьего оборота. У некоторых экземпляров наблюдается даже небольшое уменьшение шага в последнем обороте. Перегородки в двух первых оборотах равномерно дугообразно изогнутые, в третьем и четвертом — дугообразный изгиб начинается лишь во внешней половине канала. Верхний задний угол острый, глубокий. Во всех оборотах перегородки слабо наклонены и имеют утолщения у внутренней спирали (именно эти утолщения и образуют на поверхности подобие гранул). Камеры в двух первых оборотах серповидные, в третьем и четвертом — выпрямленные, с серповидным изгибом у внешней спирали. Высо-

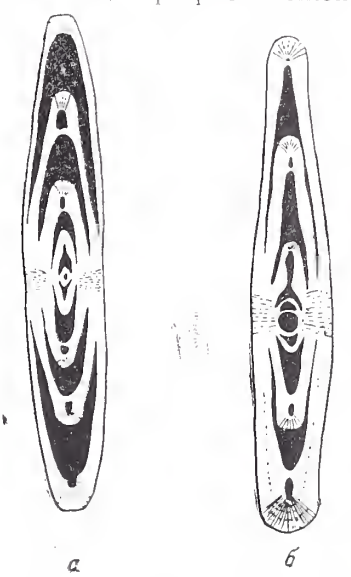


Рис. 4. *Nummulites languidus* sp. nov.

а — экз. № VI—143/33, микросферическая форма; *б* — экз. № VI—143/34, мегасферическая форма. Осевые сечения, обороты инволютные. Район г. Кушки; нижняя часть верхнего эоцена (бадхызская свита туркестанских слоев)

та камер во всех внутренних оборотах в 2—2,5 раза, а в последнем — в 1,5 раза больше длины. Мегасфера маленькая, в виде восьмерки. Первая камера более округлая, вторая — полусферическая. В осевом сечении раковина уплощенно-эллипсовидная с отчетливым центральным столбиком и тупым округлым краем. Все обороты инволютные, но спиральная пластинка четвертого оборота более тонкая, чем остальные и особенно в центральной части, отчего у некоторых экземпляров в этом месте образуется слабая выемка. Боковые камерные продолжения тонкие, инволютные (рис. 4, *а, б*).

Размеры. Диаметр раковины 1,8—2,4 мм, толщина 0,30—0,35 мм. Остальные измерения приведены в табл. 6.

Таблица 6

***Nummulites languidus* sp. nov.**

Измерения	Местонахождение							
	Сай Шейх-и-джунай, район г. Кушки							
	мегасферические формы							микросферическая форма
D	1,8	2,1	2,1	1,9	2,0	2,4	2,1	2,2
L	0,35	0,35	0,30	0,30	0,30	0,30	0,35	0,45
Размер мегасферы	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	
Число септ в $^1/_4$ оборота								
1-го	2	2	2	2	2	2	2	2
2-го	3—4	3	3	3	3	3—4	3	2
3-го	5	5	5	5	5	5	5	4
4-го	—	6	6	6	6	7	7	4—5
5-го	—	—	—	—	—	—	—	6
Шаг оборотов								
1-го	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,025
2-го	0,275	0,200	0,225	0,200	0,200	0,225	0,225	0,075
3-го	0,300	0,300	0,325	0,325	0,300	0,325	0,300	0,175
4-го	—	0,300	0,350	—	0,325	0,325	0,275	0,350
5-го	—	—	—	—	—	—	—	0,400

Микросферическая форма

Табл. II, фиг. 1

Описание. Внешние признаки. Раковина уплощенно-дискондальная, равномерно выпуклая, с тупым округлым краем и небольшой гранулой в центре. Следы перегородок радиальные, серповидно изогнутые у внешнего края. В местах пересечения следов перегородок со спиральным валиком последнего оборота наблюдаются гранулоподобные утолщения.

Внутренние признаки. В экваториальном сечении видна средней толщины, равномерно нарастающая спиральная пластинка. Толщина ее равна $^1/_4$—$^1/_5$ высоты спирального канала. В пятом обороте наблюдается незначительное увеличение шага по сравнению с предыдущим оборотом. Перегородки в четырех оборотах дугообразно изгибаются, начиная почти от внутренней спирали. В пятом обороте во внутренней половине канала они выпрямленные, а дугообразный изгиб начинается во внешней половине канала. Во всех оборотах перегородки слегка наклонены и имеют

в основании небольшое утолщение. Верхний задний угол острый, глубокий. Камеры в первых четырех оборотах серповидные, в пятом — серповидный изгиб начинается во внешней части канала и увеличивается длина камер. Осевого сечения получить не удалось.

Размеры. Диаметр раковины равен 2,2—2,5 мм, толщина 0,40—0,45 мм.

Замечания и сравнение. Выделенный вид по внутренним признакам наибольшее сходство имеет с двумя верхнеэоценовыми формами: *Nummulites rectus* Curry и *N. concinnus* Jartceva. К первому виду, описанному Кэрри (Curry, 1937) из верхней части нижнего бартона Англии, *N. languidus* близок по характеру перегородок двух последних оборотов. Однако сжатая спираль внутренних оборотов *N. rectus* и свободная у *N. languidus* свидетельствует о коренном отличии этих видов. Как отмечает М. В. Ярцева (1960), более поздней ветвью *N. rectus* может являться выделенный ею вид *N. concinnus*. Последний по своему строению уже гораздо ближе к *N. languidus*, чем предыдущий. Сходство заключается в характере свободного навивания оборотов, в характере перегородок, следов перегородок и даже в размерах раковины. Однако оба эти вида являются самостоятельными. Главным отличительным признаком является длина камер, которая у *N. languidus* в 2—2,5 раза меньше высоты, а у *N. concinnus* — в 1,5 раза. Отличаются также и перегородки, более правильные у *N. languidus*, имеющие плавный изгиб около внешней спирали и не такой глубокий верхний задний угол, как у *N. concinnus*. Кроме того, *N. languidus* отличается от *N. concinnus* меньшими размерами раковины, в 2—2,5 раза меньшей толщиной и большим количеством перегородок в оборотах. Будучи распространен в нижней половине верхнего эоцена (в бадхызской свите туркестанских слоев), *N. languidus*, по-видимому, является боковой ветвью ряда *N. incrassatus-chavannesi*. К *N. incrassatus* и *N. chavannesi* описанный вид близок по характеру навивания оборотов и по форме перегородок, но *N. languidus* отличается от них более свободно навивающимися оборотами и несколько более широкими камерами.

От *N. bouillei* выделенный вид отличается более свободной спиралью во внутренних оборотах и слабо возрастающим последним оборотом. Перегородки, камеры и ход спирали первых оборотов у *N. languidus* такие же, как и у *N. budensis* Hantken, который распространен в самых верхах верхнего эоцена. Сходство настолько велико, что юные или обломанные экземпляры *N. languidus* можно принять за взрослые раковины *N. budensis*.

Возраст и распространение. *N. languidus* встречается в юго-восточной Туркмении, в районе г. Кушки в средней и верхней частях бадхызской свиты вместе с *Neoperculinoides prestwichianus*. В верхней части бадхызской свиты вместе с этими двумя видами присутствует также *N. chavannesi planus* ssp. nov. Возраст — верхний эоцен (нижняя часть).

Местонахождение. Сай Шейх-и-джунай в районе г. Кушки, средняя и верхняя части бадхызской свиты туркестанских слоев (нижняя часть верхнего эоцена).

ЛИТЕРАТУРА

Вялов О. С. О сопоставлении палеогена Средней Азии, Кавказа и Крыма.— Докл. АН СССР, 1956, т. 110, № 4.

Голев Б. Т. О роде *Operculinoides* Hanzawa.— Вопр. микропалеонтол., 1961, вып. 5.

Коробков И. А. О некоторых видах моллюсков из эоценовых отложений окрестностей Кушки (Туркмения).— Уч. зап. ЛГУ, сер. геол. наук, 1950, № 102, вып. 1.

Огнев В. И. Геологический очерк Бадхыза.— Тр. ВГРО, 1932, вып. 247.

Солун В. И. Морские палеогеновые отложения юго-восточной Туркмении — Докл. АН СССР, 1958, т. 121, № 4.

Ярцева М. В. Нуммулиты палеогеновых отложений северо-восточного склона Украинского кристаллического массива. Палеогеновые отложения юга Европейской части СССР, М., Изд-во АН СССР, 1960.
Barker R. W. Species of foraminiferal family Camerinidae in the Tertiary and Cretaceous of Mexico.— Proc. U. S. Nat. Mus., 1939, v. 86.
Boussac J. Etudes paléontologiques sur le Nummulitique Alpin.— Mém. pour servir à l'exps. de la carte géol. dét. de la France, Paris, 1911.
Curry D. The english bartonian Nummulites.— Proc. Geologists Assoc., 1937, v. 47, pt. 3.
Douvillé H. Evolution des Nummulites.— Bull. Soc. géol. France, Sér. 4, 1906, VI.
Fisher O. On the Bracklesham beds of the Isle of Wight Bassin.— Proc. Geologists. Soc., 1862, v. 18.
Galeotti H. Mémoire sur la constitution géognostique de la province de Brabant.— Mém. couronné Acad. de Belgique, Bruxelles, 1837, t. XIII.
Hanzawa S. Some fossil Operculina and Miogypsina from Japan and their stratigraphical significance.— Sci. Reps. Tohoku Imp. Univ. Ser. 2 (Geol.), 1935, v. 18, N 1.
Harpe Ph. Etude des Nummulites de la Suisse.— Mém. Soc. paleóntol. Suisse, 1883, v. 10.
Lister J. J. On the dimorphism of the English species of Nummulites, and the size of the megalosphere in relation to that of the microspheric and megalospheric tests in the genus.— Proc. Roy. Soc. B, 1905, v. 76, N B, 510.
Rutten L. On tertiary rocks and Foraminifera from northwestern Peru.— Proc. K. nederl. akad. wet. Sci., 1928, v. 31.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

(Образцы хранятся
в геолого-палеонтологическом музее имени А. П. и М. В. Павловых
в Московском геологоразведочном институте им. С. Орджоникидзе)

Таблица I

Фиг. *1, 2. Neoperculinoides prestwichianus* (Jones) (A)
№ VI 148/1,2. Внешняя поверхность, × 15
Озеро Ер-ойлан-дуз, туркестанские слои, намаксарская свита, верхняя часть верхнего эоцена

Фиг. *3—6. Neoperculinoides orbignyi* (Galeotti) (A)
№ VI — 148/3, 4, 5, 6; *3—5* — экваториальное сечение; *6* — осевое сечение, × 15. Колодец Кепеля на правобережье р. Теджен; туркестанские слои, намаксарская свита, верхняя часть верхнего эоцена

Фиг. *7. Neoperculinoides orbignyi* (Galeotti)
топотип, внешняя поверхность и экваториальное сечение части последнего оборота, × 16 Бельгия, Веммель, верхний эоцен

Фиг. *8—11. Nummulites chavannesi* de la Harpe subsp. planus subsp. nov. (A).
№ VI — 148/7, 8, 9, 10. Экваториальное сечение, × 15. Сай Шейх-и-джунай в районе г. Кушки; туркестанские слои, верхняя часть бадхызской свиты, нижняя половина верхнего эоцена

Фиг. *12. Neoperculinoides prestwichianus* (Jones) (A)
№ IV — 148/11, *12а* — экваториальное сечение, *12б* — внешняя поверхность, × 15. Озеро Ер-ойлан-дуз; туркестанские слои, намаксарская свита, верхняя часть верхнего эоцена

Фиг. *13—15. Neoperculinoides prestwichianus* (Jones) (B)
№ IV — 148/12, 13, 14. *13а, 14, 15* — экваториальное сечение; *13б* — внешняя поверхность × 15. Сай Шейх-и-джунай в районе г. Кушки; туркестанские слои, бадхызская свита, нижняя часть верхнего эоцена

Таблица II

Фиг. *1. Nummulites languidus* sp. nov. (B)
№ VI — 148/15, экваториальное сечение, × 15. Сай Шейх-и-джунай в районе г. Кушки; туркестанские слои, бадхызская свита, нижняя часть верхнего эоцена

Фиг. *2—9. Nummulites languidus* sp. nov. (A)
№ VI — 148/16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23; *2, 3а, 3б, 4, 5, 6, 7* — экваториальное сечение; *8, 9* — внешняя поверхность, × 15. Сай Шейх-и-джунай в районе г. Кушки; туркестанские слои, бадхызская свита, нижняя часть верхнего эоцена

Фиг. *10—16. Neoperculinoides vialovi* sp. nov. (A).
№ VI — 148/24, 25, 26, 27, 28, 29, 30. *10* — вид целой не шлифованной раковины в проходящем свете: *11—15* — вид пришлифованной до экваториальной плоскости раковины в проходящем свете *16* — осевое сечение в тонком шлифе (проходящий свет). ×13 Скважина № 30 в районе г. Кушки верхняя половина сузакских слоев, нижний эоцен

1

3

4

2

5

7

6

8

9

10

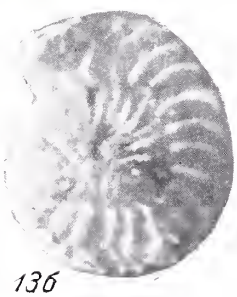
11

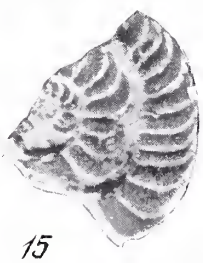
12а

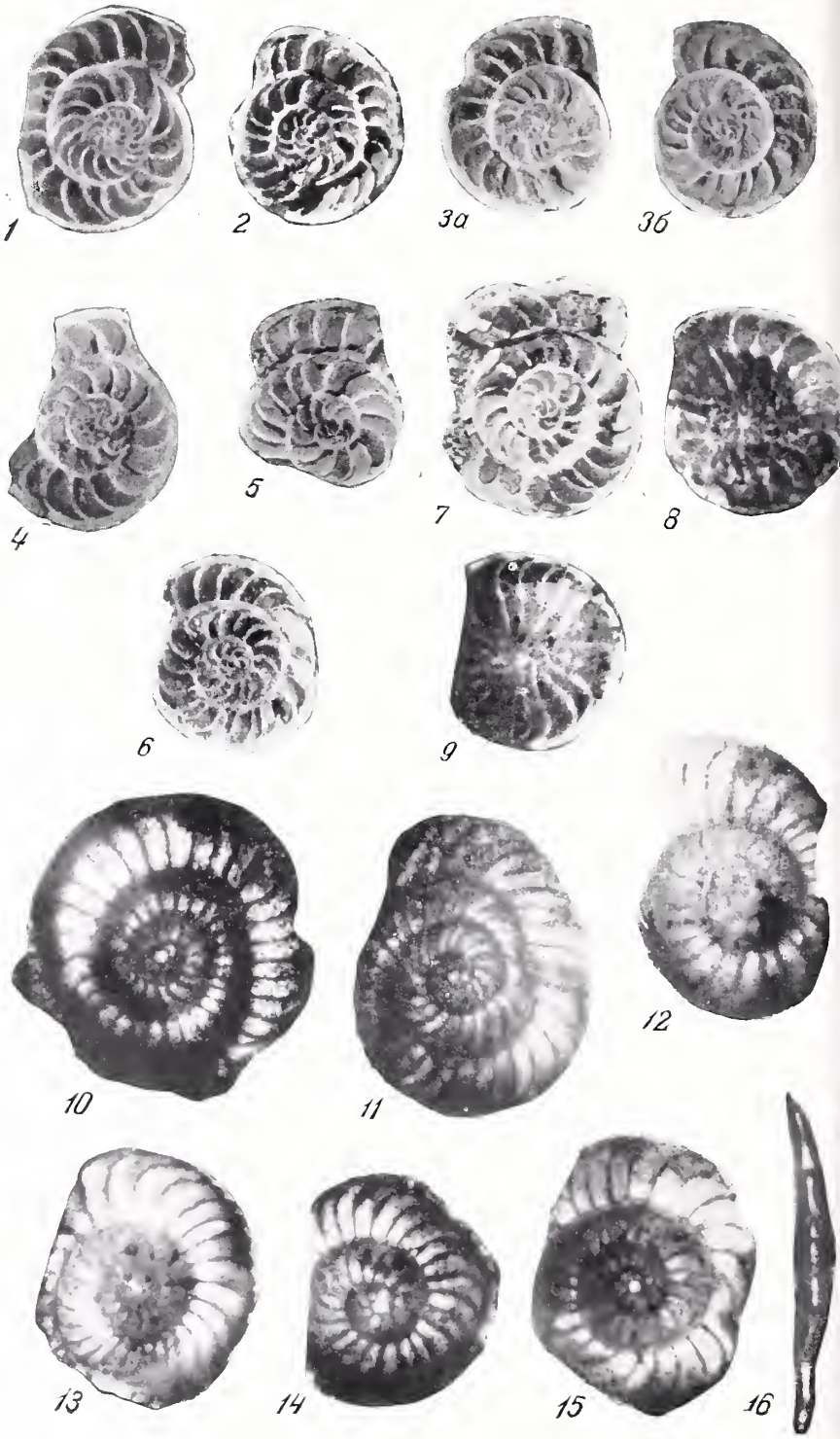
12б

13а

14


13б


15


1
2
3а
3б
4
5
7
8
6
9
10
11
12
13
14
15
16

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АКАДЕМИИ НАУК СССР
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 6 Отв. редактор Д. М. *Раузер-Черноусова* 1962 г.

К. И. КУЗНЕЦОВА
(Геологический институт АН СССР)

О ПРЕДЕЛАХ ВЕРТИКАЛЬНОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВИДОВ ЛЯГЕНИД В ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ ПОВОЛЖЬЯ

Сообщества фораминифер в изученных нами юрских отложениях Поволжья претерпевают неоднократные изменения в процессе своего развития на протяжении этого времени. Изменение биономического режима морского бассейна, в котором протекало осадконакопление в эти геологические периоды, накладывало свой отпечаток как на литологический характер осадков, отлагавшихся в это время, так и на состав обитавшей там фауны.

Фораминиферы, как известно, являются группой организмов, быстро реагирующих на изменения условий в среде их обитания. Изменяясь во времени и давая в отдельные моменты геологической истории бурные вспышки видообразования, они в настоящий момент представляют ценный материал при стратиграфических исследованиях. К сожалению, экологические особенности этой группы организмов до настоящего времени изучены еще недостаточно, что затрудняет восстановление таким способом условий осадконакопления в древних морских бассейнах.

В изученном разрезе юрских отложений Саратовского Поволжья отмечается ряд моментов смены видового и частично родового состава в сообществах фораминифер. Все ярусы средней и верхней юры в этом районе содержат свои характерные комплексы этих ископаемых, весьма богатые и разнообразные в одних случаях и более обедненные в других.

Для изучения фораминифер было использовано свыше 1500 образцов юрских пород, отобранных автором из разрезов 15 скважин в районе строительства Саратовской ГЭС (от г. Вольска до с. Алексеевка).

Детальный отбор керна при послойном описании разрезов скважин позволил выделить из породы не только фораминифер, но и макрофауну, определения которой проводились Н. П. Михайловым, А. Н. Ивановой и Е. А. Троицкой. Это дало возможность сопоставить расчленение, проведенное по фораминиферам, с дробной зональной аммонитовой схемой, а также с теми разрезами, из которых микрофаунистические комплексы были детально изучены Л. Г. Даин, В. Ф. Козыревой и Т. Н. Хабаровой.

Фораминиферы юрских отложений указанного района изучены достаточно хорошо. В настоящее время имеется ряд работ, посвященных вопросам зонального расчленения юры по фораминиферам, развитию и смене их комплексов на протяжении юрского времени, а также палеоэкологии и фациальной приуроченности этих организмов.

Наиболее полные данные по этим вопросам содержатся в работах Л. Г. Даин (1948, 1961), Т. Н. Хабаровой (А. Н. Иванова, Т. Н. Хабарова, 1956, Т. Н. Хабарова, 1959, 1961), а также в ряде неопубликованных фондовых работ В. Ф. Козыревой и указанных авторов. Количественные соотношения различных групп в комплексах юрских фораминифер, преемственность и периодичность в развитии фауны рассматриваются в работах А. В. Фурсенко (1949) и К. И. Кузнецовой (1960).

Работа Л. Г. Даин (1961) содержит материалы по фораминиферам почти всех изученных частей Русской платформы и, несмотря на небольшой объем, является наиболее полной сводкой, в значительной степени дополняющей опубликованную в 1955 г. схему стратиграфии мезозойских отложений.

Настоящая заметка не претендует на внесение каких-либо уточнений в принятую ранее стратиграфическую схему юры. Однако детальная обработка значительного материала по юрским фораминиферам Саратовского Поволжья позволила сделать некоторые наблюдения относительно количественных соотношений отдельных групп в сообществах фораминифер, а также пределов вертикального распределения видов сем. Lagenidae, являющегося одним из ведущих элементов в юрской ассоциации фораминифер.

Наиболее древними отложениями юры в изученных нами разрезах являются породы байосского яруса, содержащие сообщество фораминифер, обедненное по своему видовому и количественному составу. Преобладающее значение здесь имеют представители семейства Lagenidae, в основном различные виды лентикулин.

Л. Г. Даин в тех разрезах, где отложения байоса развиты наиболее полно, по изменению видового состава фораминифер выделяет следующие микрофаунистические зоны: 1) зона *Ammodiscus subjurassicus* Sarych., в низах которой содержится характерное сообщество фораминифер с *Lenticulina korjenevskyi* Dain (аналогии слоев с *Lenticulina* aff. *centralis* по более ранней схеме Л. Г. Даин, 1948); 2) зона *Lenticulina mironovi* (Dain), *L. volganica* (Dain), *L. dainae* (Kosyreva); 3) зона с нехарактерным немногочисленным сообществом видов фораминифер переходного байос-батского облика. Две нижние микрофаунистические зоны являются аналогом зоны *Parkinsonia doneziana* верхнего байоса.

В литологическом отношении байосские отложения представлены некарбонатными глинами и песчаными алевритами, накопление которых происходило, как указывает Л. Г. Даин, в условиях мелководного бассейна. Изученные нами разрезы скважин вскрывают байосский ярус в неполном его развитии (мощность байоса не превышает 50 м) и потому указанного деления нам полностью проследить не удалось. Присутствуют только верхи зоны с *Lenticulina volganica, L. mironovi, L. dainae* и зона с нехарактерным комплексом фораминифер.

На границе байосского и батского ярусов наблюдается резкое обеднение сообщества видов, почти полное исчезновение представителей сем. Lagenidae и в то же время развитие форм с агглютинированной стенкой раковины — представителей сем. Ammodiscidae. Среди последних весьма характерен *Ammodiscus baticus* Dain, многочисленные экземпляры которого в некоторых слоях этого возраста являются единственными представителями фораминифер. Указанная часть разреза выделена Л. Г. Даин в зону *Ammodiscus baticus*.

Обеднение состава фауны свидетельствует о неблагоприятных условиях в среде ее обитания, образовавшихся вследствие регрессии моря, вызвавшей нарушение солевого режима в этой части бассейна.

Следующее существенное обновление в сообществе видов фораминифер соответствует началу верхнеюрского времени. Возникшие и развившиеся в это время комплексы фораминифер претерпевали неоднократ-

ные изменения, затрагивавшие не только видовой, но и родовой состав этих ископаемых на фоне общего расцвета таких групп, как лягениды, эпистоминиды, офтальмидиниды.

В изученных нами разрезах нижний келловей представлен некарбонатными глинами и алевритами и сильно сокращен в мощности (до 2—3 м) за счет выпадения зоны *Arcticoceras ishmae* и низов зоны *Macrocephalites macrocephalus*. Нижнекелловейские отложения содержат комплекс видов, в котором важную роль приобретают разнообразные представители родов *Haplophragmoides* и *Ammobaculites*. Своеобразие встреченного здесь сообщества видов позволяет всегда четко отличать его от такового как из подстилающих батских, так и из вышележащих среднекелловейских отложений. Наиболее характерны для этой части разреза различные виды родов *Haplophragmoides* (*H. infracalloviensis* Dain., *H. ventosus* Hab.) и *Ammobaculites* (*A. fontinensis* Terq., *A. coprolitiformis* (Schwag.). Типичным для этих отложений видом является и *Lituotuba nodus* Kos., стратиграфическое распространение которой, так же как и других указанных видов, ограничено пределами нижнего подъяруса келловея. Наряду с формами, имеющими агглютинированную раковину, здесь присутствуют и лягениды, значительно уступающие по количеству особей представителям сем. Lituolidae.

Из встреченных здесь видов лягенид весьма характерны следующие: *Lenticulina tatariensis* (Mjatl.), *L. arguta* (Byk.), *L. sphaerica* (Külb. et Zw.), *L. hybrida* (Terq.), *Marginulina frankei* Mjatl., *M. mjatliukae* Schoch. Представители сем. Polymorphinidae, Spirillinidae и Rotaliidae в нижнем келловее немногочисленны, наиболее типичны из них для этих отложений *Discorbis tjeplovkaensis* Dain, *Guttulina tatariensis* Mjatl., *Spirilina eichbergensis* Kübl. et Zw.

В целом нижнекелловейское сообщество видов фораминифер характеризуется значительным количественным преобладанием особей агглютинированных форм над лягенидами и несомненными чертами примитивности последних (мелкие размеры раковин, небольшое число экземпляров и т. д.) (рис. 1).

Дальнейшее развитие и расцвет лягенид происходят в среднекелловейское время, когда возникает и развивается ряд новых, весьма характерных видов рода *Lenticulina*. На границе нижнего и среднего келловея наблюдается изменение в составе сообщества фораминифер и резкое сокращение количества форм с агглютинированной раковиной, уступающих место лягенидам — основному элементу среднекелловейской ассоциации фораминифер (см. рис. 1). Это связано с расширением в среднекелловейское время трансгрессии, захватившей, как отмечает Л. Г. Даин (1961), значительную часть Русской платформы. Условия, в которых, начиная со среднего келловея, происходило накопление тонких карбонатных илов в этой части морского бассейна были, очевидно, благоприятны для развития лягенид, в основном представителей рода *Lenticulina*, многочисленные виды которого представлены массовым количеством экземпляров. Наиболее характерными из встреченных здесь видов лентикулин являются *Lenticulina cultratiformis* (Mjatl.), *L. catascopium* (Mitjan), *L. pseudocrassa* (Mjatl.), *L. praepolonica* K Kusn., *L. batrakiensis* (Mjatl.), *L. uhligi* (Wisn.).

В верхней части среднего келловея появляются единичные экземпляры *Lenticulina tumida* Mjatl., расцвет которой отмечается в верхнем келловее, а также некоторые другие виды лентикулин, достигающие расцвета в более молодых отложениях верхней юры. Эпистоминиды, играющие важную роль в верхнем подъярусе келловея, в отложениях среднего келловея еще не достигают большого развития ни по разнообразию видового состава, ни по числу встреченных здесь особей. Сем. Ophthalmidiidae представлено одним видом — *Spiriphthalmidium areniforme* E. Byk.,

приуроченным к верхней части этой толщи. Встреченный нами комплекс фораминифер полностью сходен с сообществом видов, указанных Л. Г. Дайн для зоны *Cosmoceras jason* в восточной части Русской платформы.

Общий систематический состав сообщества видов фораминифер в среднекелловейских отложениях следующий: 1) сем. Lagenidae — 84%, сем. Epistomonidae — 8,2%, сем. Polymorhinidae — 2,6%, сем. Ophthalmidiidae — 2,6%, сем. Ataxophragmiidae — 2,6% (см. рис. 1) [1].

Наступление верхнекелловейского времени связано с быстрым развитием эпистоминид, представленных разнообразным видовым сообществом при огромном количестве экземпляров каждого вида. Наиболее характерны из встреченных здесь эпистомин следующие: *Epistomina mosquensis* Uhlig и *E. elschankaensis* Mjatl., а также ряд разновидностей этих видов. В оксфордское время *Epistomina mosquensis* Uhlig дает новую ветвь — *E. volgensis* Mjatl. Этот вид и его разновидности наряду с *E. uhligi* Mjalt. приобретают первостепенное значение в нижнеоксфордских отложениях изученного района. В то же время оксфордский век является последним в верхней юре, когда эпистоминиды переживают период своего расцвета. В кимериджское и нижневолжское время эта группа отходит на второй план, окончательно уступая ведущее место представителям сем. Lagenidae.

Лягениды продолжают играть существенную роль в верхнекелловейском комплексе видов фораминифер; представлены они многочисленными характерными видами и массовым количеством экземпляров. Здесь достигает своего расцвета *Lenticulina tumida* Mjatl., единичные особи которой появились в верхах среднего келловея, продолжают развиваться *L. erucaeformis* (Wisn.), *L. polonica* (Wisn.), представленная двумя подвидами (*L. polonica* subsp. *polonica* и *L. polonica* subsp. *rossica*), *L.* aff. *russiensis* (Mjatl.) и др. Килеватые лентикулины из группы *L. cultratiformis* Mjatl. в среднем келловее заканчивает свое существование. Значительного развития достигают фрондикулярии ребристые из группы *Frondicularia mölleri* Uhlig и гладкостенные из группы *F. spatulata* Terq.

Представители других родов лягенид — *Planularia, Saracenaria, Marginulina, Vaginulina* — значительно уступают здесь лентикулинам и фрондикуляриям как по числу видов, так и количеству экземпляров.

Существенным элементом верхнекелловейской фауны фораминифер являются представители сем. Ophthalmidiidae (род *Spirophthalmidium, Nubeculinella, Nubecularia*). Присутствующие здесь *Spirophthalmidium marginatum* (Wisn.), *S.* aff. *carinatum* (Kübl. et Zw.), *Nubeculinella parasitica* Dain, *Nodobacularia bulbifera* Paalz. являются типичными верхнекелловейскими видами, стратиграфическое распространение которых ограничено пределами этого подъяруса. Формы с агглютинированной раковиной (сем. Lituolidae и Ataxophragmiidae) в этих отложениях относительно немногочисленны, наиболее характерны из них *Triplasia agglutinans* Kos., *Verneuilina minima* Kos., *V. javus* Bart. Спириллиниды по-прежнему играют подчиненную роль в видовом сообществе.

Общий систематический состав сообщества фораминифер отличен от такового из среднекелловейских отложений: сем. Lagenidae — 72,4%, сем. Epistominidae — 11,0%, сем. Ophthalmidiidae — 8,6%, сем. Ataxophragmiidae — 4,6%, сем. Lituolidae — 2,3%, сем. Spirillinidae — 2,3% (см. рис. 1).

Следует отметить, что двухчленное зональное деление, проводимое в верхнем келловее по аммонитам, не во всех разрезах удается четко проследить по фораминиферам. В тех разрезах, где такое деление нам

[1] Количество процентов указано от общего числа всех встреченных видов фораминифер.

Рис. 1. Диаграмма, показывающая количественные соотношения различных семейств в комплексах верхнеюрских фораминифер Саратовского Поволжья

наметить удалось, сообщества этих ископаемых очень близки по своему видовому составу к указанным Л. Г. Дайн (1961). Некоторым отличием является присутствие в нижней зоне (зона *Peltoceras ahtleta*) значительного количества разнообразных фрондикулярий.

Дальнейшее развитие указанных групп продолжается в оксфордское время, где сообщество фораминифер становится разнообразнее за счет появления новых родов и видов. К сожалению, в пределах изученного района разрезы оксфорда отличались значительной неполнотой: присутствовали только отложения нижнего оксфорда (зона *Cardioceras cordatum*, установленная по нахождению здесь характерной макрофауны). Аналоги зоны *Amoeboceras alternans* верхнего оксфорда в наших разрезах не установлены. В разрезах некоторых скважин выше слоев с *Cardioceras cordatum* отмечается комплекс фораминифер, близкий к указанному Л. Г. Дайн для среднего оксфорда (зона *Cardioceras zenaidae*) Подмосковья и Горьковской области. Однако отсутствие в нем таких характерных видов, как *Globigerina oxfordiana* Grig., *Globoconusa ultima* Dain, не позволяет отождествлять указанные сообщества видов и выделить здесь на этом основании средний оксфорд. Лягениды, продолжая развиваться, дают ряд новых видов, пределы распространения которых ограничены оксфордским ярусом. Дальнейшее развитие получают ребристые лентикулины (группа *Lenticulina polonica*), первые представители которых известны еще из байоса. В этой части разреза встречаются *Lenticulina brückmanni* (Mjatl.), *L. quenstedti* (Gümb.), *L. simplex* (Kübl. et Zw.), *L. attenuata* (Kübl. et Zw.), *L. hoplites* (Wisn.), *L. samariensis* Mjatl., *L. posttumida* Dain., *L. primaeformis* Mjatl. и др. Некоторое обогащение комплекса лягенид наблюдается за счет появления представителей родов, не игравших существенной роли в более древних отложениях. Из них следует отметить вагинулин (*Vaginulina harpa* Reuss, *V. sokolovae* Mjatl. и др.) и частично планулярий, которые, хотя и присутствовали еще в келловейских отложениях, в оксфордское время получили значительно более широкое развитие. Весьма характерны здесь следующие виды этого рода: *Planularia oxfordiana* K. Kusn., *P. laminosa* (Schwag.), *P. schwageri* K. Kusn.

Эпистоминиды, как было отмечено, дают в оксфорде последнюю в пределах верхней юры вспышку видообразования и в общем систематическом составе фауны фораминифер продолжают играть заметную роль. Наиболее характерны для оксфордских отложений *Epistomina volgensis* Mjatl. и ряд разновидностей этого вида *E. uhligi* Mjatl., *E. parastelligera* (Hofker) и др. Формы с агглютинированной стенкой раковины (рода *Triplasia, Glomspira, Ammobaculites*) получают здесь большее развитие, чем в нижележащих келловейских отложениях. Офтальмидииды продолжают оставаться характерной группой, дающей важные в стратиграфическом отношении виды: *Spirophthalmidium birmenstrofense* (Kübl. et Zw.), *S. saggitum* Byk. и др. Типичными для нижнеоксфордских отложений являются некоторые спириллиниды — *Trocholina nidiformis* (Brückm.), *T. transversarii* Paalz.

В целом оксфордское время можно охарактеризовать как время дальнейшего расцвета представителей сем. Lagenidae, Epistominidae, Ophthalmidiidae, Lituolidae и частично Spirillinidae, количественные соотношения которых в общем систематическом составе фораминифер здесь следующие: сем. Lagenidae — 62,5%, сем. Epistominidae — 12,5%, сем. Ophthalmidiidae — 7,5%, сем. Lituolidae — 10%, сем. Spirillinidae — 5%, сем. Ammodiscidae — 2,5%.

Кимериджские отложения в изученном районе пользуются ограниченным распространением и в большинстве пунктов выделены условно. Осадки нижнего кимериджа здесь отсутствуют. Отложения верхнего кимериджа (зоны *Aulocostephanus pseudomutabilis*) встречены в трех

скважинах, непосредственно выше нижнего оксфорда. Возраст этой части разреза установлен нами по сопоставлению с фаунистически охарактеризованным верхним кимериджем в разрезе у с. Городище на Волге, откуда Н. П. Михайловым определены характерные виды аммонитов. Сообщества фораминифер в указанных разрезах полностью сходны и включают наиболее типичные виды, приведенные Л. Г. Даин (1961) в качестве руководящих для верхнего кимериджа [*Pseudolamarckina pseudorjasanensis* Dain., *Epistomina alveolata* Mjatl., *Lenticulina embaensis* (Furss. et Pol.) и др.].

В составе нижнего волжского яруса в изученном районе наиболее полно представлена зона *Dorsoplanites panderi* и нижняя часть зоны *Virgatites virgatus*, охарактеризованные богатым и разнообразным комплексом видов фораминифер и характерной макрофауной.

Сообщество видов фораминифер зоны *Dorsoplanites panderi* сходно с таковым, указанным Л. Г. Даин (1961). Зону *Virgatites virgatus* Л. Г. Даин подразделяет на две микрофаунистические зоны (нижнюю с *Marginulina gracilissima* Reuss и верхнюю с *Flabellammina lidiae* Furss. et Pol. и *Lenticulina magna* (Mjatl.). Нам такого деления провести не удалось из-за отсутствия в разрезе отложений верхней части зоны *Virgatites virgatus*.

Кимериджский и нижневолжский века являются заключительным этапом в формировании фауны фораминифер верхней юры. В это время произошли существенные изменения как в систематическом составе сообщества фораминифер, так и в количественных соотношениях отдельных групп. Лягениды, бурное развитие которых отмечалось еще в оксфордском ярусе, здесь достигают максимума своего расцвета. Состав этого семейства значительно обогащается — лягениды представлены 10 родами и более чем 40 видами, большинство которых встречены в массовом количестве особей. Ведущая роль по обилию экземпляров и разнообразию видового состава по-прежнему принадлежит роду *Lenticulina*, насчитывающему в этих отложениях 11 видов. Представители родов *Marginulina* и *Vaginulina*, отдельные виды которых встречались в оксфордском ярусе, здесь получают широкое развитие и дают важные в стратиграфическом отношении виды: *Marginulina robusta* Reuss, *M. striatocostata* Reuss, *Marginulina kasachstanica* Kasanz., *M. gracilissima* (Reuss), *Vaginulina raricostata* Furss. et Pol., *V. rostriformis* Furss. et Pol., *V. virgatis* Furss. et Pol., *V. discors* Koch. Большого развития достигают и формы с одноосным строением раковины — представители родов *Nodosaria, Tristix*, почти полностью отсутствовавшие в более древних отложениях. Вновь получает развитие род *Frondicularia*, представленный в нижневолжское время пятью видами. По-видимому, встреченные здесь ребристые фрондикулярии группы *Frondicularia uhligi* Furss. et Pol. берут свое начало от верхнекелловейских ребристых фрондикулярий; наряду с ними развиваются и гладкостенные фрондикулярии (*Frondicularia nodulosa* Furss. et Pol., *F. inderica* Furss. et Pol., *F. inornata* sp. nov. и др.), генетически связанные с келловейскими видами фрондикулярий из группы *Frondicularia spatulata* Terq. Следует отметить и появление шиповатых и гладкостенных ляген [*Lagena hispida* Reuss, *Lagena sulcata* (Walk. et Jacob)], неизвестных из более древних отложений. Планулярии и сараценарии многочисленны и более разнообразны, чем в келловее и оксфорде.

Расцвет лягенид происходит на фоне заметного обеднения видового состава других групп в нижневолжском сообществе фораминифер; эпистоминиды и офтальмидиниды отходят на второй план. Наиболее характерным видом сем. Epistominidae является *Pseudolamarckina pseudorjasanensis* Dain — руководящий вид верхнего кимериджа, а также *Epistomina alveolata* Mjatl. Кроме того, в нижневолжских отложениях

встречены немногочисленные экземпляры *Epistomina praereticulata* Mjatl. Некоторое разнообразие видового состава отмечается среди форм с агглютинированной стенкой раковины. В нижневолжских отложениях изученного района встречены *Ammobaculites haplohpragmioides* Furss. et Pol, *A. infravolgensis* Mjatl., *Flabellammina lidiae* Furss. et Pol., *F. jurassica* Mjatl.

Количественные соотношения отдельных групп в систематическом составе данного сообщества следующие: сем. Lagenidae 78%, сем. Epistominidae — 6%, сем. Lituolidae — 18%, сем. Ammodiscidae — 4%, сем. Miliolidae — 2%, сем. Polymorphynidae — 2% (рис. 1).

Указанные количественные соотношения видов различных семейств в сообществе фораминифер нижневолжского яруса достаточно ясно говорят о том, что основным элементом нижневолжской фауны по-прежнему остаются представители сем. Lagenidae, переживающие в это время период своего расцвета. Изменение условий осадконакопления, происшедшее на границе юрского и мелового времени, нашло свое отражение и в развитии обитавшей там фауны фораминифер. В изученных разрезах Саратовского Поволжья резкая смена литологического состава пород на границе юры и мела сопровождалась весьма существенными изменениями в систематическом составе сообщества фораминифер, где лягениды отходят на второй план, уступая ведущее место формам с агглютинированной стенкой раковины.

Говоря о систематическом составе юрского сообщества фораминифер, существенно, как нам кажется, отметить не только количественные соотношения отдельных групп, но и то значение, которое имеют эти группы для детальных стратиграфических исследований.

Как видно из приведенной диаграммы (рис. 1), ведущее место в количественном составе всех изученных сообществ фораминифер устойчиво сохраняется за представителями сем. Lagenidae. Однако значение лягенид не ограничивается только численным преобладанием их над другими группами. Большинство видов лягенид, встреченных в юрских отложениях Русской платформы, имеют узкую стратиграфическую приуроченность, при широком географическом распространении и потому могут быть использованы в качестве характерных видов при расчленении и корреляции этих отложений.

В литературе содержится крайне мало сведений относительно пределов вертикального распространения видов лягенид. Поэтому полученные данные, позволившие выявить основные пределы распространения видов этого семейства, представляют определенный интерес.

Вертикальное распределение лягенид в юрских отложениях Саратовского Поволжья приведено на рис. 2.

Анализ распределения в разрезе видов различных родов сем. Lagenidae показал, что большинство представителей этого семейства, встреченных нами в юрских отложениях Саратовского Поволжья, имеют узкую стратиграфическую приуроченность. Так, из 109 видов лягенид (относящихся к 11 родам этого семейства) вертикальное распространение ограничено пределами подъяруса у 25 видов; более широкое распространение, соответствующее ярусу, отмечено у 62 видов; за пределы одного яруса выходит распространение 19 видов; и, наконец, в отложениях, соответствующих более чем двум ярусам, присутствует всего 3 вида [1]. При этом внутривидовые систематические единицы (подвиды и разновидности) нами не учитывались.

[1] В числе этих трех видов имеется в виду *Lenticulina münsteri* (Roem). Вопрос о слишком широком понимании объема этого вида неоднократно обсуждался микропалеонтологами. По-видимому, под этим названием понимается сборная группа, включающая два или более видов, морфологические изменения которых во времени недостаточно изучены.

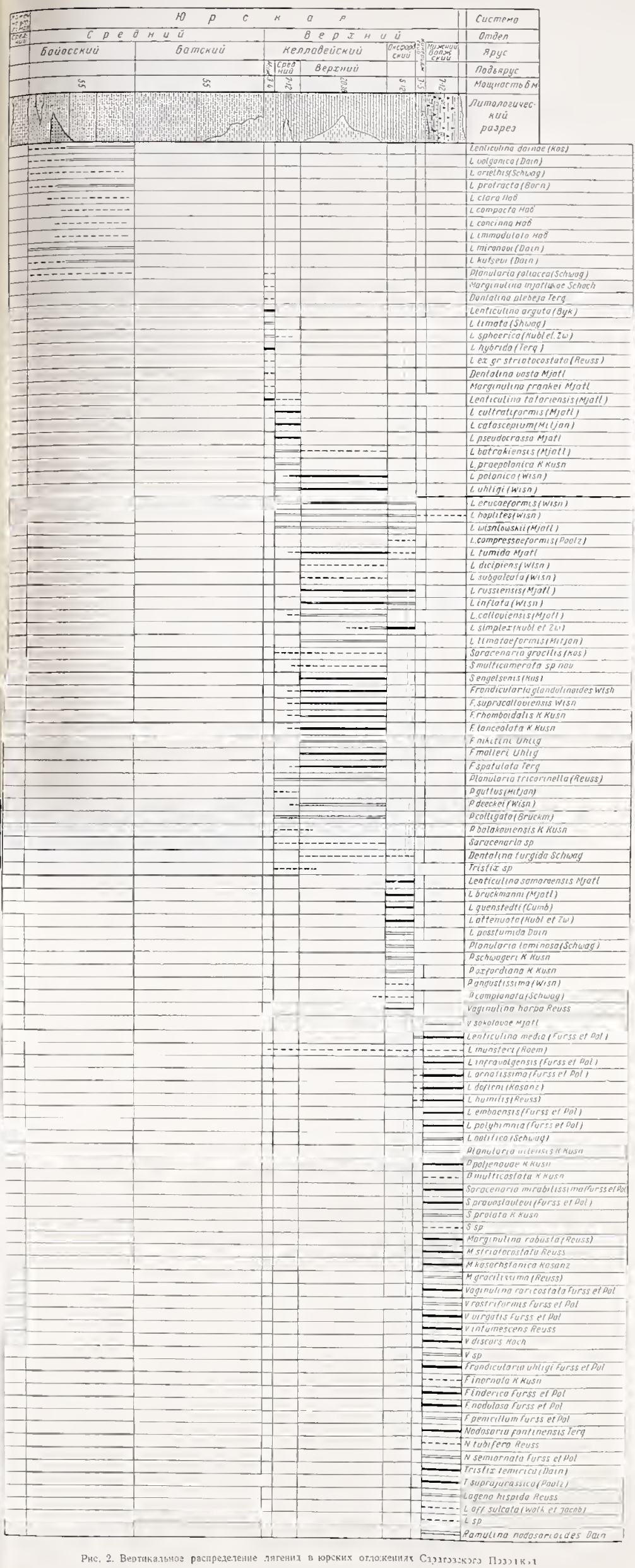


Рис. 2. Вертикальное распределение лягениd в юрских отложениях Саратовского Поволжья

На основании приведенных данных для юрских отложений можно сделать следующие выводы: 1) основной предел распространения видов лягенид соответствует ярусу; 2) виды, вертикальное распространение которых ограничено подъярусом или частью яруса, более многочисленны, чем виды, охватывающие временной интервал, превышающий ярус; 3) виды «долгоживущие», распространение которых превышает два яруса, в изученной группе единичны.

Все сказанное дает основание считать, что в юрское время происходила быстрая смена лягенидовых фаун, позволяющая использовать представителей этого семейства в качестве надежной опоры при стратиграфических исследованиях юрских отложений.

ЛИТЕРАТУРА

Даин Л. Г. Материалы к стратиграфии юрских отложений Саратовской области. Микрофауна нефтяных месторождений СССР.— Тр. Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, нов. сер., 1948, вып. 31.

Даин Л. Г. Значение фораминифер для стратиграфии восточной полосы Русской платформы.— Тр. Всес. нефт н.-и. геол.-развед. ин-та, 1961, т. 3, вып. 29.

Иванова А. Н., Хабарова Т. Н. Стратиграфия мезозойских отложений Саратовской области.— Тр. Всес. совещания по разработке Унифицированной схемы мезозойских отложений Русской платформы. Гостоптехиздат, 1956.

Кузнецова К. И. Таксономическое значение некоторых морфологических признаков юрских лентикулин.— Вопр. микропалеонтол., 1960, вып. 4.

Фурсенко А. В. О происхождении фауны фораминифер нижнего мела.— Вестн. ЛГУ, 1949, № 2.

Хабарова Т. Н. Фораминиферы юрских отложений Саратовской области.— Тр. Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, 1959, вып. 137.

Хабарова Т. Н. О микрофауне юрских отложений Саратовской области.— Тр. Всес. нефт. н.-и. геол-развед. ин-та, 1961, вып. 29.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АКАДЕМИИ НАУК СССР
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 6 Отв. редактор Д. М. *Раузер-Черноусова* 1962 г.

П. П. ВОЛОЖАНИНА

(Центральная научно-исследовательская лаборатория Ухтинского комбината)

ФУЗУЛИНИДЫ ВЕРХНЕГО КАРБОНА ТИМАНО-ПЕЧОРСКОЙ ОБЛАСТИ[1]

ВВЕДЕНИЕ

За последние годы проведены обширные геологические работы на территории Южного Тимана и юго-восточного Притиманья. Большим числом скважин пройдены отложения верхнего карбона в четырех районах — Айювинском, Буркемском, Нибель-Сойвинском и Зеленецком. Исследованы и выходы верхнекаменноугольных отложений по рекам Нибель, Сойва, Нижняя Омра, Верхняя Омра и Белая Кедва.

Фузулиниды, весьма многочисленные во всех разрезах, изучались автором с 1949 г. и оказывали весьма существенную помощь в расчленении и сопоставлении разрезов (Воложанина, 1959а, б). Основной комплекс фузулинид был описан, причем особое внимание было обращено на фауну швагеринового горизонта. При описании были использованы массовые рабочие (негативные) изображения.

До 1949 г. верхнекаменноугольные фузулиниды Южного Тимана упоминались лишь в отчетах (Г. Д. Киреевой, Н. А. Воронковой и др.), и по фузулинидам в верхнем карбоне выделялись только две части — подшвагериновая и швагериновая. После наших исследований, начатых в 1949 г., удалось дать дробное расчленение разреза, выделив в нем четыре зоны в тритицитовой толще (зону *Protriticites,* зону *Triticites montiparus,* зону *Triticites arcticus* и *T. acutus,* суммарную зону *T. stuckenbergi* и *T. jigulensis*), затем псевдофузулиновый и швагериновый горизонты с подразделением последнего на две части. С 50-х годов швагериновый горизонт (уже в составе пермских отложений) изучался также и М. В. Коновалоной, расчленившей его также на две части и описавшей ряд видов (Коновалова, 1962). Данные П. П. Воложаниной использованы в статьях В. А. Разницына (1956, 1958), считавшего, однако, верхнюю часть швагеринового горизонта (горизонт с *Pseudofusulina uralica*) пермской.

---

[1] Статья трагически погибшей П. П. Воложаниной подготовлена к печати по неопубликованным материалам при содействии С. Ф. Щербович, Д. М. Раузер-Черноусовой и Г. Д. Киреевой.

СТРАТИГРАФИЯ ВЕРХНЕГО КАРБОНА ЮЖНОГО ТИМАНА И ЮГО-ВОСТОЧНОГО ПРИТИМАНЬЯ

Мощность верхнего карбона в изученном районе меняется от 76,6 до 149 м. Наибольшие ее значения приурочены к восточным участкам Буркемского района, где она варьирует в пределах 103—149 м. В Айювинском районе мощность равна 70—135 м, в Нибель-Сойвинском — 76,6—145 м, в Зеленецком — 79—133 м.

Нижняя граница верхнего карбона проводится в основании протритицитовой зоны по смене фузулиново-фузулинеллового комплекса мячковского горизонта сообществом протритицитов и несколько выше первых — сообществом примитивных тритицитов. Верхнюю границу карбона мы проводим по кровле швагеринового горизонта в полном его объеме, т. е. в основании тастубского горизонта. Поскольку такое проведение границы является несколько отличным от положения официально принятых границ, считаем необходимым подробнее остановиться на этом вопросе.

В печати до сих пор оживленно обсуждаются три варианта положения границы карбона и перми: под и над швагериновым горизонтом и внутри его — в кровле средней зоны горизонта. В последнее время появился четвертый вариант — в подошве средней зоны (Разницын, 1962).

Для Тимана отпадает необходимость рассмотрения варианта границы в основании швагеринового горизонта, так как все исследователи Тимана единодушно считают нижнюю часть этого горизонта неотделимой от нижележащих отложений и включают ее в верхний карбон (Бархатова, 1941, 1958а, б, 1959; Разницын, 1956, 1958 и др.). В полной мере относится к Тиману и возражение против этого положения границы, приводимое в литературе (Степанов, 1954, 1957; Раузер-Черноусова, 1961, и др.). Мы остановимся подробнее только на границах внутри швагеринового горизонта, тесно связанных с пониманием «зоны» *Pseudofusulina uralica* на Тимане.

Напомним, что впервые четкое расчленение швагеринового горизонта на три зоны дано Д. Ф. Шамовым в 1940 г. Характерными для верхней зоны им указываются *Pseudofusulina uralica firma* Sham., *P. uralica parva* Bel., *P. uralica sphaerica* Bel. Зоны Д. Ф. Шамова полностью подтверждены последующими исследованиями Приуралья, Поволжья и Окско-Цнинского вала. Однако на Русской платформе в верхней зоне швагеринового горизонта только изредка встречаются *P. uralica parxa* (Семина, 1962; Раузер-Черноусова и Щербович, 1958) или *P. uralica sphaerica* (Мальковский, 1958, 1959). Существенно, что типичная северная *P. uralica uralica* на Урале встречается редко и в основном в средней зоне тастубского горизонта (Раузер-Черноусова, 1949).

В 1941 г. опубликована статья В. П. Бархатовой о стратиграфии верхнего палеозоя Северного Тимана. В. П. Бархатовой в нижней части светлорецкой свиты перми указывается *Pseudofusulina uralica* с вариететами, и эта часть свиты (в дальнейшем горизонт с *P. uralica,* или ненецкий горизонт) сопоставляется с верхней частью швагеринового горизонта. Позднее ею отмечается, что *P. uralica uralica* Krot. является частой формой тастубского и даже стерлитамакского горизонтов (Бархатова, 1958, 1959).

На совещании по стратиграфии перми в Ленинграде в 1950 г. «слои» с *P. uralica*, в основании которых принята граница карбона и перми, сопоставлялись с доломитовой параштаффелловой толщей Поволжья (или с пермокарбоном CP^a Ноинского). Обоснование такому положению границы карбона и перми дано Д. Л. Степановым (1954). «Зона» *P. uralica,* по Степанову (1954, стр. 110, 111), соответствует верхней зоне швагери-

нового горизонта Урала, Коханским слоям Поволжья и горизонту с *P. uralica* Тимана. Правильна ли эта параллелизация?

Как показали исследования Д. М. Раузер-Черноусовой и С. Ф. Щербович (1958), коханские слои или пермокарбон CP^a Нопинского не имеют постоянной нижней границы, являясь лишь фацией доломитовой толщи и по объему не соответствуют строго верхней зоне швагеринового горизонта Урала.

Еще сложнее обстоит вопрос с объемом и параллелизацией «горизонта с *Pseudofusulina uralica*» или ненецкого горизонта Тимана. В. П. Бархатова (1941, 1958а, б) разделяла швагериновый горизонт на две части, но не давала сопоставления этих частей с зонами швагеринового горизонта Д. Ф. Шамова (1958) и других исследователей. Правда, в своей статье совместно с Н. П. Кашеваровой (1957) В. П. Бархатова пишет, что «положение границы карбона и перми в кровле швагеринового горизонта «sensu stricto» получило признание на пермской конференции 1950 г.». Таким образом В. П. Бархатова как будто соглашается с соответствием ее горизонта с *Pseudofusulina uralica* (или ненецкого горизонта) слоям с *P. uralica* в понимании Д. Л. Степанова, сопоставлявшего их с верхней зоной швагеринового горизонта. Но это сопоставление ничем не подтверждено. А судя по спискам фузулинид (Бархатова, 1958), в ненецкий горизонт Северного Тимана включены и аналоги средней зоны швагеринового горизонта Урала, на что указывает присутствие в них *Pseudofusulina fecunda, P. parafecunda, P. primitiva* и *Schwagerina pavlovi.*

Такая же картина наблюдается и на Южном Тимане. Отложения швагеринового горизонта большинством местных геологов делятся на две части, верхняя из которых и считается аналогом верхней зоны швагеринового горизонта Приуралья, а нижняя — соответственно двух нижних зон. Однако в горизонте с *Pseudofusulina uralica*, по отчету В. А. Левченко, М. В. Коноваловой и др., наряду с типичными формами верхней зоны, имеются многие виды фузулинид, руководящие для средней зоны швагеринового горизонта, а именно: многочисленные *Pseudofusulina fecunda fecunda* Scham. et Scherb., *P. fecunda suleimanovi* Scham. et Scherb., *P. rhomboides rhomboides* Scham. et Scherb., *P. rhomboides, mesopachys* Scham. et Scherb., *P. primitiva* Scham. et Scherb., *P. paradoxa* Scham. et Scherb., *P. conspecta* Scham. et Scherb., *Schwagerina pavlovi* Raus. и др. По отчетам В. А. Разницына, близкая картина распределения фауны наблюдается в Омро-Сойвинском районе в нижней части «горизонта с *Pseudofusulina uralica*», где к тому же имеются «местные скопления швагерин».

Учитывая эти обстоятельства, нами были предприняты специальные сборы образцов из этой части разреза на р. Нибели, где швагериновые отложения хорошо обнажены и непрерывный разрез прослеживается от гжельского яруса до тастубского горизонта. Изучение форминифер показало, что на светлых, часто маркких органогенно-обломочных и фузулинидовых известняках, местами перекристаллизованных, с типичной фауной нижней зоны швагеринового горизонта (*Schwagerina moelleri* Raus., *Sch. schamovi* forma *gerontica* Scherb., *Pseudofusulina krotowi krotowi* (Schellw.), *P. krotowi sphaeroidea* Raus., *Rugosofusulina stabilis longa* Raus. и др.) лежат резко отличные коричневато-серые, мелкокристаллические плотные серые, светло-серые и мелкообломочные ноздреватые известняки с частыми конкрециями голубовато-серого кремня и пропластками коричневатого кремнистого известняка. В этой части разреза, наряду с многочисленными и характерными для средней зоны швагеринового горизонта псевдофузулинами, широко развиты швагерины, главное скопление которых наблюдается в кремневых конкрециях. Отсюда определены *Schwagerina moelleri* Raus., *Sch. constans* Scherb., *Sch.* cf. *pavlovi* Raus.,

Paraschwagerina fusulinoides Schellw., *Pseudofusulina krotowi krotowi* (Schellw.), *P. krotowi sphaeroidea* Raus., *P. exuberata exuberata* Scham. et Scherb., *P. exuberata macra* Scham. и группа *P. fecunda — rhomboides*. Выше залегают породы с руководящей фауной верхней зоны.

Контакт средней зоны с верхней очень трудно уловим, так как литологически эти зоны весьма сходны. Разделение средней и верхней зон на данной степени изучения швагеринового горизонта на Тимане может производиться пока очень грубо: по резкому убыванию в разрезе швагерин и появлению некоторых видов псевдофузулин: *P. sulcata* Korž., *P. uralica* (Krot.) с вариететом *P. uralica parva* Bel., типичных крупных *P. tschernyschewi* (Schellw.) и *P. lutuginiformis* Raus. В верхней зоне еще продолжают встречаться *Schwagerina sphaerica* Scherb., *Schw.* sp., но значительно реже, чем в средней зоне.

О трудности отделения зоны или горизонта с *Pseudofusulina uralica* от нижележащих отложений пишет в своих отчетах и З. И. Цзю: «Брахиноподы, кораллы и фораминиферы, распространенные в горизонте с *P. uralica,* представляют собой дальнейшее развитие форм швагеринового горизонта». Объединение горизонта с *P. uralica* с тастубским Цзю считает искусственным.

Таким образом, по нашим данным, получается, что 1) резкая литологическая смена пород происходит на границе нижней и средней зон; 2) наибольшего расцвета род *Schwagerina* достигает в средней зоне; 3) в верхней зоне швагерины встречаются в обедненном комплексе и довольно редко; 4) переход от средней зоны к верхней литологически не выражен; 5) выделение двух верхних зон на данной стадии изучения этой части разреза является затруднительным и мало целесообразным, так как оно может производиться с очень малой степенью точности; 6) объем «горизонта *Pseudofusulina uralica*» на Тимане понимается различно и не соответствует верхней зоне швагеринового горизонта.

Отсюда следует, что граница карбона и перми, предлагаемая внутри швагеринового горизонта, наименее обоснованна, так как ее положение может оказаться различным в разных районах Тимана. Граница в основании швагеринового горизонта на Тимане никем из исследователей, как указывалось, не могла быть обоснована. Зато чрезвычайно четко выражена граница между швагериновым и тастубским горизонтами. Повсеместно от Среднего Тимана до южных районов Тимана и Юго-Восточного Притиманья прослеживается четкий рубеж между верхами швагеринового горизонта в его полном понимании и тастубским, который представляет собой регрессивную фазу осадконакопления с оолитовыми, псевдоолитовыми и обломочными известняками желтовато-серого и серого цвета, с прослоями глинистых зеленовато-серых разностей, темноцветных глин и зеленовато-серых мергелей. Не менее четкая смена наблюдается и в составе органических остатков. Помимо полного вымирания представителей швагерин, псевдошвагерин и парашвагерин, к концу швагеринового времени исчезает большинство фузулинид, за исключением параштаффелл. Из многочисленных видов псевдофузулин только единичные доживают в тастубское время: нечастые *Pseudofusulina tschernyschewi* (Schellw.), *P. uralica* (Krot.), *P. sulcata* Korž. Из других фузулинид здесь еще встречаются шубертеллы группы *Schubertella sphaerica* Sul.

Отличительной особенностью тастубского горизонта является присутствие в нем довольно многочисленных кораллов пермского облика, среди которых различаются как призматические, так и астреевидные формы. По обилию раковинок параштаффелл и колоний кораллитов эти отложения иногда называли кораллово-параштаффелловой, а чаще просто параштаффелловой толщей.

Что же касается роли локального перерыва в осадконакоплении, соответствующего нижней зоне швагеринового горизонта (Разницын, 1958),

то вряд ли ему следует придавать решающее значение при установлении границы карбона и перми.

Исходя из всего вышесказанного, мы считаем наиболее правильным границу между каменноугольной и пермской системами проводить в основании тастубского горизонта.

Верхний отдел карбона нами расчленяется на два яруса: нижний — касимовский — и верхний — гжельский; швагериновый горизонт мы пока вынуждены присоединить к гжельскому ярусу. Основные стратиграфические данные по верхнему карбону, за исключением швагеринового горизонта, нами уже опубликованы (Воложанина, 1959). Поэтому мы ограничимся некоторыми фаунистическими дополнениями и подробнее охарактеризуем швагериновый горизонт.

Касимовский ярус

При весьма однообразной литологической характеристике трех зон касимовского яруса фузулиниды являются единственным критерием для его расчленения.

Зона Protriticites

Наряду с указанными ранее (Воложанина, 1959) характерными для этой зоны фузулинидами, здесь встречены вновь описываемые обсолеты и протритициты: *Obsoletes curtus* sp. nov., *O. burkemensis* sp. nov., *O. timanicus* sp. nov., *O. spectabilis* sp. nov., *O. pauper* sp. nov., *Protriticites sphaericus* sp. nov., *P. aquilus* sp. nov., *P. longus* sp. nov. и *P. formosus* sp. nov. Следует указать, что строение стенок у тиманских обсолетов и протритицитов не столь типично выражено, как у донбасских форм, и нередко наблюдаются все переходы к стенке фузулинеллового типа.

В этой зоне широко распространены березелловые водорослевые известняки. Фузулиниды группы *Fusulinella usvae* и *F. pulchra* нередко являются породообразующими.

Зона Triticites montiparus

Характерное сообщество зоны приведено в нашей статье. Но там не отмечен один весьма интересный факт, а именно: появление в верхней части этой зоны ругозофузулин, обычных лишь со следующей зоны в других районах. Нами описывается *Rugosofusulina triticitiformis* sp. nov., отличающаяся очень большой изменчивостью.

Зона Triticites arcticus и *T. acutus*

Следует отметить особенность фаунистического комплекса этой зоны, выражающуюся в доживании таких видов, как *Triticites rhombiformis* Ros., *T. umbonoplicatus* Raus. et Bel. и даже *T. montiparus* (Ehrenb. em. Moell.). И наряду с этим появляются виды, более характерные для вышележащих отложений (*Triticites paraarcticus* Raus., *T. pseudoarcticus* Raus., *T. ventricosus* Meek et Hayd.).

Гжельский ярус

Мощность гжельского яруса, включая швагериновый горизонт, изменяется от 49 до 115 м; в Айювинском районе она равна 65,5—101,4 м, в Буркемском 82—115 м, в Нибель-Соївинском 49—94 м и в Зеленецком 54—83 м.

Зона Triticites stuckenbergi и T. jigulensis

При богатстве изученных разрезов фузулинидами, включающими зональные и характерные виды двух зон Русской платформы, все же не удалось выделить на Южном Тимане эти две зоны. Следует отметить, что здесь уже изредка встречаются даиксины (*Daixina samarensis grandis* Raus., *D. ruzhencevi* Ros., *D. sokensis* Raus.).

Псевдофузулиновый горизонт

Из фузулинид псевдофузулинового горизонта большое значение как руководящие формы имеют даиксины, отмеченные во всех районах Южного Тимана и в подавляющем большинстве случаев приуроченные только к этому горизонту. Нами описаны из этого горизонта *Daixina aquilonae* sp. nov. с двумя подвидами *D. zsui* sp. nov., *D. vozhgalensis* Raus., новый подвид *D. robusta* Raus.,а также *Pseudofusulina pechorica* sp. nov.

Интересная особенность наблюдается на Южном Тимане и в поведении рода *Quasifusulina*. Немногочисленные его виды приурочены в основном к псевдофузулиновому горизонту, где все представители квазифузулин встречаются в виде массовых скоплений. Весьма редки они в вышележащем швагериновом горизонте и в нижележащей части гжельского яруса. В касимовских отложениях описываемых районов они неизвестны. А в ряде областей (Подмосковный бассейн, Донбасс) по появлению квазифузулин проводится граница между средним и верхним отделами карбона.

Швагериновый горизонт

Вполне соглашаясь с Д. Л. Степановым, В. Е. Руженцевым и другими в вопросе о соответствии швагеринового горизонта ярусному подразделению, мы пока оставляем старое название за этими отложениями и делим горизонт на две части — нижнюю, пока параллелизуемую с нижней зоной Приуралья схемы Д. Ф. Шамова (1940) и Д. М. Раузер-Черноусовой (1949), и верхнюю, сопоставляемую с двумя верхними зонами той же схемы. Мощность горизонта меняется в широких пределах — от 25 до 67 м, в Айювинском районе она равна 46—67 м, в Буркемском 36—55,5 м в Нибель-Сойвинском 25—47 м и в Зеленецком 25—55 м. Как видно из приведенных цифр, притиманские мощности несколько больше, чем на Южном Тимане (Нибель-Сойвинский район).

Нижняя часть швагеринового горизонта

Судить о мощности нижней части швагеринового горизонта довольно трудно, поскольку на некоторых участках эта часть разреза частично или полностью размыта. Такое явление наблюдается в западной части Айювинского района, в северо-восточной части Нибель-Сойвинского. В общей сложности мощность меняется от 7 до 30 м, чаще равна 15—20 м, наибольшие ее значения наблюдаются в Айювинском и Буркемском районах.

Литологически нижняя часть швагеринового горизонта очень сходна с нижележащим горизонтом и отделяется от него только по появлению первых швагерин. Сложена она известняками органогенно-обломочными, органогенно-детритусовыми, фузулинидовыми, светло-серыми, местами почти белыми, маркими, иногда мелоподобными, с прослоями более плотных мелкокристаллических разностей. В Зеленецком районе развиты и доломитизированные известняки, в которых встречаются конкреции серых и коричневатых кремней.

Фауна этих слоев своеобразна, но имеет в своем составе еще много

общих видов с псевдофузулиновым горизонтом. Здесь еще довольно разнообразен состав тритицитов — *Triticites volgensis* Raus., *T. ventricosus* Meek et Hayd., *T. shikhanensis compactus* Rosov., *T. parvulus timanicus* subsp. nov. Часто встречаются ругозофузулины: *Rugosofusulina serrata* Raus., *R. pandae* sp. nov., *R. pseudovalida* sp. nov., *R. alpina* Schellw. с вариететами, *R. pulchella* Raus., *R. stabilis stabilis* Raus., *R. stabilis longa* Raus., *R. burkemensis* sp. nov., еще обычны *Fusulinella pulchra pulchra* Raus. et Bel., *F. pulchra mesopachys* Raus. et Bel., *F. usvae* Dutk., *Quasifusulina tenuissima* (Schellw.) и довольно часты параштаффеллы. Кроме того, определены *Schwagerina moelleri* Raus., *Sch. pavlovi* Raus., *Sch., schamovi* Scherb., *Sch. schamovi* forma *gerontica* Scherb., *Sch. fusiformis* Scherb. с вариететами, *Sch. kumajica* Scherb., *Sch. vulgaris vulgaris* Scherb., *Sch. vulgaris ashensis* Scherb., *P. scudofusulina gregaria* Lee, *P. paragregaria* Raus., *P. anderssoni* (Schellw.), *P. anderssoni galinae* subsp. nov., *P. paradoxa* Scham. et Scherb., *P. krotowi* (Schellw). со всеми известными вариететами, *P. krotowi elliptica* subsp. nov., *P. primitiva* Scham. et Scherb., *Daixina sokensis* Raus., *D. baituganensis* Raus., *D. rosovskaja* sp. nov., *D. ruzhencevi* Rosov.

Из брахиопод встречены *Chonetes uralicus* Moell., *Marginifera timanica* Tschern., *Septacamera plicata* (Kut.), *Camarophoria mutabilis* Tschern., *Neospirifer fasciger* (Keys.), *Phricodothyris asiatica* (Chao), *Dielasma plica* (Kut.).

Приведенный список фауны фузулинид не оставляет сомнений в правильности параллелизации описываемых отложений с нижней частью швагеринового горизонта. Определяющими возраст формами являются, прежде всего, швагерины в ассоциации с псевдофузулинами групп *Pseudofusulina krotowi* и *Ps. anderssoni.*

Верхняя часть швагеринового горизонта

Мощность верхней части горизонта варьирует от 13 до 77 м. В Айювинском районе она равна 26—56 м, в Буркемском 13—49 м, в Нибель-Сойвинском 19—61,5 м. и в Зеленецком 24—76 м. Литологически верхняя часть горизонта очень сильно отличается от нижней. Верхняя часть сложена серыми, коричневато-серыми, желтовато-серыми и зеленовато-желтоватыми мелко- и тонкокристаллическими органогенно-обломочными, органогенно-детритусовыми и гидрактиноидными, частично перекристаллизованными известняками с прослоями тонкоплитчатых, тонкообломочных серых разностей и псевдооолитовых, сильно перекристаллизованных серых плотных и пелитоморфных зеленовато-серых глинистых известняков. Породы часто имеют в своем составе примесь глинистого материала, а также нередко слабо доломитизированы. Терригенный материал также присутствует и в виде тонких прослойков зеленовато-серой и темно-серой глины или мергеля. Широко развита стилолитовая текстура с налетами зеленовато-серой или темно-серой глины по сутурным поверхностям. Многочисленны конкреции голубовато-серых, серых, коричневато-серых и фиолетово-серых кремней. Участками в породах рассеяны зерна пирита. В основании этой части иногда наблюдаются пропластки мергелей и глин коричневато-серого цвета.

Органический мир богат и разнообразен, здесь встречаются брахиоподы, кораллы, мшанки, гидрактиноиды, криноидеи, фораминиферы, водоросли и другие органические остатки.

Из фузулинид основное значение имеют три рода — псевдофузулины, швагерины и ругозофузулины. Тритициты здесь еще довольно часты, но решающего значения для стратификации этих отложений не имеют и выступают как доживающие формы. Большинство псевдофузулин в швагериновое время закончили свое существование и только немногие продол-

жали жить в тастубское время. Из верхней части швагеринового горизонта определены следующие фузулиниды: *Schwagerina moelleri* Raus., *Sch. pavlovi* Raus., *Sch. schamovi* Scherb., *Sch. schamovi* forma *gerontica* Scherb., *Sch. sphaerica sphaerica* Scherb., *Sch. sphaerica gigas* Scherb., *Sch. constans* Scherb., *Sch. kumajica* Scherb., *Sch. robusta* Meek., *Sch. vulgaris vulgaris* Scherb., *Sch. vulgaris ashensis* Scherb., *Sch. borealis* Scherb., *Paraschwagerina primaeva* Raus. с вариететом, *P. aijuvensis* sp. nov., *Pseudoschwagerina simplex* sp. nov., *P. ishimbajica* Raus., *Pseudofusulina gregaria* Lee et Chen, *P. paragregaria paragregaria* Raus., *P. paragregaria* var. *ascedens* Raus., *P. anderssoni* (Schellw.), *P. paramoelleri* Raus., *P. cervicalis* Lee, *P. fecunda* Sham. et Scherb. с вариететами, *P. parafecunda* Scham. et Scherb., *P. paradoxa* Scham. et Scherb., *P. rhomboides rhomboides* Scham. et Scherb., *P. rhomboides borealis* subsp. nov., *P. conspecta* Scham. et Scherb., *P. krotowi* Schellw. со всеми известными вариететами, *P. decurta* Korž., *P. declinata* Korž., *P. sulcata* Korž., *P. lutuginiformis lutuginiformis* Raus., *P. lutuginiformis pointeli* Raus., *P.* ex gr. *urdalensis* Raus., *P. urdalensiformis* Kir., *P. rauserae praecursor* Kir., *P. idelbajevica* Scham., *P. exuberata exuberata* Scham., *P. exuberata macra* Scham., *P. exuberata luxuriosa* Scham., *P. differta* Scham., *P. portentosa* Scham., *P. uralica uralica* (Krot.), *P. uralica parva* Raus. et Bel., *P. uralica sphaerica* Raus. et Bel., *P. tschernyschewi* (Schellw.), *Rugosofusulina serrata* Raus., с вариететом, *R. intermedia* Sul., *R. shaktauensis* Sul., *R. alpina alpina* Schellw.; *R. alpina vetusta* Schellw., *R. latioralis* Raus., *R. vacua* sp. nov., *R. burkemensis* sp. nov., *Triticites irregularis* Staff., *T. secalicus* Say, *T. parvulus timanicus* subsp. nov., *Fusulinella pulchra* Raus. et Bel., *F. usvae* Dutk., *Schubertella sphaerica* Sul. с вариететами, *Sch. paramelonica* Sul., *Sch. kingi* Dunb. et Skinn.

Помимо фузулинид, во всем швагериновом горизонте довольно много так называемых «мелких фораминифер» (*Climacammina gigas* Sul., *Deckerella elegans* Moroz., *Globivalvulina bulloides* Brady, *Glomospira elegans* Lip., *Tolypammina* sp. и др.).

Из брахиопод здесь укажем *Chonetes uralicus* Moell., *Echinoconchus sterlitamakensis* Step., *Cancrinella koninckiana* (Keys.), *Productus neoinflatus* Lich., *Marginifera timanica* Tschern., *M. septentrionalis* Tschern., *Septacamera plicata* (Kut.), *Camarophoria mutabilis* Tschern, *Spiriferella saranae polaris* Wiman., *S.* ex gr. *saranae* (Vern.), *Rhynchopora nikitini* Tschern., *Dielasma plica* (Kut.).

Большинство приведенных видов псевдофузулин, швагерин и ругозофузулин является руководящими для двух верхних зон швагеринового горизонта Приуралья и Урала, на основании чего описываемые отложения мы и считаем аналогами двух указанных зон. Характерным для этой части разреза являются группы *Pseudofusulina uralica, P. fecunda-rhomboides, P. sulcata*, массовое нахождение группы *P. krotowi, P. lutuginiformis* Raus., *P. tschernyschewi* (Schellw.), почти все ругозофузулины, все парашвагерины и большая часть швагерин, кроме группы *Schwagerina moelleri* Raus., *Sch. fusiformis* Krot., *Sch. schamovi* Scherb. и *Sch. pavlovi* Raus.

В вышележащие тастубские отложения переходят очень немногие виды псевдофузулин — *Pseudofusulina uralica* (Krot.), *P. rauserae* var. *praecursor* Kir., *P. sulcata* Korž., *P. tschernyschewi* (Schellw.), а также большинство видов шубертелл, впервые появляющихся в швагериновом горизонте.

Такое резкое вымирание представителей подсемейства Schwagerininae на рубеже швагеринового и тастубского времени является для нас главным основанием для проведения здесь границы пермской и каменноугольной систем в разрезах Южного Тимана и Юго-Восточного Притиманья.

ОПИСАНИЕ ФУЗУЛИНИД

НАДСЕМЕЙСТВО FUSULINIDEA MOELLER, 1878

СЕМЕЙСТВО FUSULINIDAE MOELLER, 1878

Род *Obsoletes* Kireeva, 1950

***Obsoletes curtus* sp. nov.**

Табл. I, фиг. 1

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 611; южный Тиман, Буркемский район; касимовский ярус.

Раковина коротко-веретенообразная с закругленными или слегка приостренными осевыми концами и довольно прямыми склонами. Во внутренних оборотах вздуто-веретенообразная, $L : D = 2—2{,}54$. Размеры небольшие: $L = 3{,}12—3{,}64$ мм, $D = 1{,}3—1{,}6$ мм. Число оборотов 5—6.

Начальная камера сферическая, небольших и очень постоянных размеров (100—110 μ). Спираль неширокая, диаметр четвертого оборота равняется 0,67—0,91 мм. Стенки средней толщины в 40—50 μ; во внутренних оборотах видны тонкий тектум и тонкопористый слой, не подчеркнутый внутренним текториумом; в наружных — местами наблюдается внутренний текторнум. Пористость необычно тонкая, почти неразличимая. Перегородки значительно тоньше стенки, слабо волнистые по всей длине, образуют неправильные ячеистые сплетения в осевых областях раковинок. Хоматы непостоянной формы, в сечении или удлиненно-треугольные или бугорковидные, их высота около половины и больше высоты просвета камеры. Устье узкое с очень медленным расширением от внутренних оборотов к наружным.

Сравнение. От *Obsoletes biconicus* Kir. (Киреева, 1950) отличается более веретенообразной формой (менее плоские склоны) и менее массивными хоматами.

Местонахождение. Южный Тиман; Буркемский и Нибель-Сойвинский районы.

Возраст. Зона *Protriticites* касимовского яруса.

***Obsoletes burkemensis* sp. nov.**

Табл. I, фиг. 2

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 614; Южный Тиман, Буркемский район; протритицитовая зона.

Раковина овальная, реже плоско-веретенообразная со слегка заостренными или закругленными осевыми концами. Вытягивание раковины начинается только с предпоследнего оборота, в средних оборотах она укороченная, вздуто-веретенообразная. $L : D = 2{,}55—3{,}1$. Размеры: $L = 3{,}28 — 5{,}93$ мм, $D = 1{,}17 — 1{,}9$ мм. Число оборотов $4^1/_2$—6.

Начальная камера сферическая, небольших размеров (104—182 μ). Спираль развертывается равномерно, диаметр четвертого оборота равняется 0,91—1,14 мм. Стенка довольно толстая — 40—52 μ, почти всегда состоит из тектума и тонкопористого слоя. Местами наблюдаются наружный и внутренний текторнумы (последний на отдельных участках довольно широкий). Очень тонкие сквозные поры обычно хорошо заметны. Перегородки тонкие, иногда волнистые в средней части раковины, с редкими крупноячеистыми сплетениями в осевой области. Хоматы изменчивой формы и различной высоты занимают от половины до $^2/_3$ высоты просвета камеры. Устье узкое в юношеской стадии, равномерно, но незначительно расширяется во взрослых оборотах.

Сравнение. У близкого *Obsoletes obsoletes* Schellw. (Schellwien, 1908) начальная часть раковины плоская и ювенариум резко отделяется от остальной части, чего не наблюдается у описываемого вида. Кроме того, *O. burkemensis* отличается от *O. obsoletes* волнистыми перегородками, более низким устьем и более изменчивой формой хомат.

Местонахождение. Южный Тиман, Нибель-Сойвинский и Буркемский районы.

Возраст. Нижняя часть касимовского яруса, редко вблизи кровли мячковского горизонта.

Obsoletes spectabilis sp. nov.

Табл. I, фиг. 3, 4

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 622; Южный Тиман, Буркемский район; протритицитовая зона.

Раковина удлиненно-веретенообразная от второго до предпоследнего оборота, в последнем или предпоследнем обороте уплощается, а иногда замечается некоторое прогибание боков. Вытягивание раковины начинается рано, уже во втором обороте она имеет веретенообразную форму, $L : D = 2{,}41 — 2{,}73$. Размеры средние или большие: $L = 4{,}34 — 5{,}84$ мм, $D = 1{,}69 — 2{,}16$ мм, число оборотов 5—6.

Начальная камера сферической формы, средних размеров, диаметр ее равен 143—182 μ. Спираль развертывается равномерно, диаметр четвертого оборота равняется 1,17—1,37 мм. Стенка средней толщины — 39—52 μ. Строение ее типично обсолетовое; только местами широкий пористый слой подчеркивается снизу прерывистой линией; наружный текториум отсутствует. Поры очень тонкие, но хорошо видны. Перегородки значительно тоньше стенки, сильно волнистые в срединной области и образуют неправильное мелкоячеистое сплетение в осевой области. Хоматы в сечении субквадратные или бугорковидные, а местами грибовидные, во внутренних оборотах часто заполняют почти весь просвет камеры, в наружных — до половины просвета между оборотами. Устье узкое во внутренних оборотах, с равномерным, но быстрым расширением к наружным.

Сравнение. По общему облику *Obsoletes spectabilis* несколько напоминает *Obsoletes obsoletes* (Schellw.) и *O. burkemensis* sp. nov., но отличается от первого меньшим отношением длины к диаметру и от обоих видов более интенсивной волнистостью перегородок и мелкой ячеистостью сплетений.

Местонахождение. Южный Тиман, Буркемский район.

Возраст. Касимовский ярус, его нижняя часть.

Obsoletes pauper sp. nov.

Табл. I, фиг. 5, 6

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината № 624; Южный Тиман, Буркемский район; протритицитовая зона.

Раковина вздуто-веретенообразная во внутренних четырех, а иногда и пяти оборотах, только в предпоследнем обороте приобретает плосковеретенообразные очертания, часто с уплощенными боковыми склонами и сильно оттянутыми закругленными осевыми концами. $L : D = 2{,}6 — 3{,}1$. Размеры крупные и постоянные: $L = 4{,}68 — 6{,}0$ мм, $D = 1{,}71 — 2{,}0$ мм. Число оборотов постоянно — $5—6^1/_2$.

Начальная камера сферическая, небольшая, диаметр ее равен 90—160 μ. Спираль тесная в четырех первых оборотах и затем резко расширяется в последующих; диаметр четвертого оборота равняется 0,78—1,09 мм. Стенка тонкая, толщиной в 30—50 μ, слои ее с трудом просма-

триваются, наружный текторнум не наблюдается; тонкие сквозные поры видны почти повсеместно. Перегородки очень тонкие, образуют очень широкие, редкие и неправильные ячейки в осевой области. Развиты септальные поры. Хоматы в сечении почти треугольные или округлые, постоянно присутствуют во всех оборотах и в юношеской стадии они занимают до двух третей просвета камер. Часто наблюдается слоистость и пористость хомат. Устье с постоянным положением, узкое и высокое в начальной стадии, равномерно, но быстро расширяется к последнему обороту.

Сравнение. *Obsoletes pauper* sp. nov. наиболее близок к *O. burkemensis* sp. nov., от которого он отличается широкой областью осевых сплетений, относительно более тесной спиралью при бо́льших размерах и значительно более массивными хоматами.

Местонахождение. Южный Тиман, Буркемский район.

Возраст. Низы касимовского яруса, зона *Protriticites*.

***Obsoletes timanicus* sp. nov.**

Табл. I, фиг. 7, 8

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 617; Южный Тиман, Буркемский район: протритицитовая зона.

Раковина овальная, с округленными осевыми концами в наружных оборотах. Удлинение начинается с первого-второго оборота и происходит очень равномерно. $L : D = 1{,}92—2{,}2$. Размеры небольшие: $L = 2{,}6—3{,}9$ мм, $D = 1{,}38—2$ мм. Число оборотов $4\frac{1}{2}—6$.

Начальная камера сферическая, небольшая, диаметр ее 104—156 μ. Спираль в двух, иногда трех оборотах тесная, затем значительно расширяется до последних оборотов. Диаметр четвертого оборота равняется 0,75—1,09 мм.

Стенка обычно во всех оборотах, кроме наружного, очень тонкая, толщиной 26—40 μ. Иногда ее толщина возрастает и в этом случае она имеет ясное обсолетовое строение. Обычно же строение стенки переходного типа от фузулинеллового к обсолетозому. Довольно часто наблюдается очень тонкий внутренний текторнум, как правило, отсутствующий в срединной части раковины. Наружный текторнум практически отсутствует. Поры тонкие, часто еле различимые. Перегородки тонкие, волнистые в срединной части раковины, образуют редкие неправильные ячейки в осевой области. Хоматы в сечении квадратные или бугорковидные, реже треугольные, небольшие, но в начальных узких оборотах занимают почти весь просвет камеры, в последующих высоких оборотах занимают весьма незначительные части камер. Устье узкое в юношеской стадии, сильно расширяется с четвертого оборота.

Сравнение. Этот вид резко отличается от известных видов этого рода быстрым расширением навивания в наружных оборотах.

Местонахождение. Южный Тиман, Буркемский район.

Возраст. Зона *Protriticites* и зона *Triticites montiparus*.

Род *Protriticites* Putrja, 1948

***Protriticites sphaericus* sp. nov.**

Табл. I, фиг. 9, 10

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 638; Южный Тиман, Нибель-Сойвинский район; протритицитовая зона.

Раковина округло-субромбоидная с приостренными осевыми концами. Внутренние обороты до предпоследнего почти шарообразные, и только в двух или двух с половиной последних оборотах начинается оттягивание

и резкое заострение концов. $L : D = 1{,}67—2{,}0$. Размеры средние: $L = 3{,}43—4{,}06$ мм; $D = 1{,}69 — 2{,}34$ мм. Число оборотов постоянное и равняется $6—6^1/_2$.

Начальная камера маленькая, шарообразная, с диаметром в 107—130 μ. Спираль средней высоты, развертывается равномерно, но с заметным расширением в двух последних оборотах. Диаметр четвертого оборота равняется 0,88—1,01 мм. Стенка в начальных полутора оборотах трехслойная, со сквозными порами. В последних оборотах стенка четырехслойная, с тусклой и широкой, но довольно ясно выраженной диафанотекой, широким внутренним и узким внешним текторнумами. Все слои пронизаны тонкими сквозными порами. В предпоследнем обороте диафанотека не выражена и внутренний текторнум не отделяется от протеки. Толщина стенки 40—65 μ. Перегородки тоньше стенки, в срединной области прямые, в осевой области и в концах раковины образуют редкое мелкоячеистое сплетение. Хоматы массивные, высокие, в сечении удлиненно-треугольной или почти прямоугольной формы, в последнем обороте иногда бугорковидные, часто пронизаны сквозными порами. Устье высокое, узкое в юношеской стадии, с незначительным расширением во взрослых оборотах.

Сравнение. От наиболее близкого *Protriticites pseudomontiparus* Putrja (Путря, 1948) тиманский вид отличается более короткой раковиной по всем оборотам и менее массивными хоматами. *P. sphaericus* sp. nov. является наиболее укороченным из всех протритицитов.

Месторождение. Южный Тиман, Нибель-Сойвинский район.

Возраст. Касимовский ярус, зона *Protriticites*.

Protriticites aquilus sp. nov.

Табл. I, фиг. 11, табл. II, фиг. 1

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 641; Южный Тиман; Буркемский район; протритицитовая зона.

Раковина во внутренних оборотах вздуто-веретенообразная, заостренная в осевых концах, во внешних оборотах веретенообразная с округленными осевыми концами и иногда с прогнутыми боками. Вытягивание раковины постепенное и начинается с первого-второго оборотов: $L : D = 2{,}6 — 3{,}27$, обычно 2,8—3. Размеры средние до крупных: $L = 4{,}3 — 6{,}24$ мм, $D = 1{,}46 — 2{,}28$ мм.

Начальная камера сферическая, маленькая, диаметр ее равен 100—156 μ. Число оборотов 5—7, чаще $5^1/_2$—6. Спираль узкая в юношеской стадии, резко расширяется в двух наружных оборотах. Диаметр четвертого оборота равняется 0,85—1,20 мм, обычно он не превышает 1,00 мм. Стенка четырехслойная, состоит из тектума, широкой серой диафанотеки и двух текторнумов и пронизана сквозными тонкими порами. Иногда в предпоследнем обороте стенки наблюдается во внутреннем текторнуме узкий серый второй слой диафанотеки, вернее протеки, наряду с заметной диафанотекой. Толщина стенки 40—60 μ, чаще 50 μ. Перегородки тонкие, образуют слабую и неправильную складчатость в осевой области раковины. Хоматы часто слоистые, пронизаны сквозными порами, непостоянной формы, в сечениях то удлиненно-треугольные, то бугорковидные, то прямоугольные, довольно высокие, во внутренних оборотах часто занимают три четверти просвета камеры и при узком устье создают впечатление массивности раковины в молодой стадии. В наружных оборотах при резком возрастании высоты камер и широком устье хоматы занимают около половины или несколько больше высоты камеры.

Сравнение. По размерам раковины, отношению ее длины к диаметру и характеру развертывания спирали описываемый вид сходен с донбасским *Protriticites umbonoreticulatus* Kir. (Киреева, 1950), но

отличается от последнего несколько иной формой раковины, очень слабой складчатостью перегородок и короткими хоматами. От *P. plicatus* Kir. (Киреева, 1950) тиманская форма отличается отсутствием оттянутых концов и более прямыми боковыми склонами, а также более изменчивой формой хомат.

Местонахождение. Южный Тиман, Нибель-Сойвинский и Буркемский районы.

Возраст. Нижняя часть касимовского яруса.

Protriticites longus sp. nov.

Табл. II, фиг. 2, 3

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 649; Южный Тиман, Буркемский район; протритицитовая зона.

Раковина плоско-веретенообразная, с несколько уплощенными или слегка прогнутыми боковыми склонами, удлинение ее начинается рано, со второго оборота, который имеет уже эллипсоидальную форму. Нарастание длины раковины идет постепенно, эллиптические ее очертания сохраняются до четвертого оборота, а затем происходит резкое вытягивание осевых концов. $L : D = 2{,}8—3{,}31$. Размеры средние: $L = 3{,}9—5{,}7$ мм. $D = 1{,}35—1{,}74$ мм. Число оборотов $4^1/_2—6$.

Начальная камера сферическая, небольших размеров (100—140 μ). Спираль средней ширины, развертывается равномерно, только в двух последних оборотах резко расширяется. Диаметр четвертого оборота равняется 0,75—1,07 мм. Стенка средней и довольно постоянной толщины в 40—51 μ, состоит из ясного тектума, тусклой серой диафанотеки и нешироких текторнумов, в предпоследнем обороте наружный текторнум часто отсутствует; все слои пронизаны тонкими сквозными порами. Поры ясно видны с третьего, а иногда даже со второго оборота. В первых двух-трех оборотах стенка как будто бы имеет трехслойное строение, т. е. состоит из тектума, широкого внутреннего текторнума и наружного текторнума, и только участками внутри широкого текторнума обособляется более светлый слой диафанотеки. Перегородки тонкие, образуют обычную для этого рода слабую неправильную складчатость в осевых концах раковины, а во внутренних оборотах прямые или волнистые. Хоматы слоистые, часто пронизаны сквозными порами, непостоянной формы: в сечении они треугольные или округлые, или субквадратные, или широкие; хоматы высокие и массивные, во внутренних оборотах занимают почти всю высоту просвета камеры. Устье узкое в начальной стадии с умеренным расширением в наружных оборотах.

Сравнение. По форме раковины *Protriticites longus* сходен с *Protriticites umbonoreticulatus* Kir. (Киреева, 1950), от которого первый вид отличается отсутствием характерного для *P. umbonoreticulatus* мелкоячеистых сплетений в широкой области.

Местонахождение. Южный Тиман, Буркемский район.

Возраст. Верхи мячковского горизонта и низы касимовского яруса.

Protriticites formosus sp. nov.

Табл. II, фиг. 4

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 646; Южный Тиман, Буркемский район; протритицитовая зона.

Раковина веретенообразная, с широко закругленными осевыми концами и выпуклыми боками, в первом обороте сферическая, а в последующих — овоидная и только в предпоследнем принимает вид взрослой особи. $L : D = 2{,}4—2{,}6$. Размеры средние: $L = 3{,}07—5{,}33$ мм, $D = 1{,}22—2{,}16$ мм. Число оборотов 5—7.

Начальная камера сферическая, ее размеры 80—130 μ. Спираль узкая, диаметр четвертого оборота равняется 0,68—0,81 мм. Стенка довольно толстая, замерена в 40—75 μ. Начиная с третьего оборота, различаются четыре слоя — тектум, очень неясная серая диафанотека, внутренний и наружный текториумы; все слои пронизаны тонкими сквозными порами; наружный текториум в предпоследнем обороте часто отсутствует. Перегородки тоньше стенки, редкое ячеистое сплетение наблюдается в осевой области раковины. Хоматы в сечении бугорковидные или субквадратные, развиты во всех оборотах и в юношеской стадии занимают три четверти высоты камеры. Хоматы часто имеют слоистое строение и пронизаны тонкими сквозными порами. Устье узкое и высокое в начальных оборотах, умеренно расширяется в последующих; положение его по оборотам часто непостоянное.

Сравнение. По размерам и конфигурации раковины данный вид несколько сходен с *Protriticites longus* sp. nov., но существенно отличается от последнего меньшим отношением длины к диаметру, более узкой спиралью и более слабыми хоматами.

Местонахождение. Южный Тиман, Буркемский район.

Возраст. Низы касимовского яруса, зона *Protriticites*.

СЕМЕЙСТВО SCHWAGERINIDAE DUNBAR ET HENBEST, 1930

Род *Triticites* Girty, 1904

Подрод *Montiparus* Rozovskaya, 1948

Triticites (Montiparus) rhombiformis Rosovskaya

Табл. II, фиг. 5, 6

1950. *Triticites (Montiparus) rhombiformis* Розовская. Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР, т. XXVI, стр. 20—21, табл. IV, фиг. 2—4.

Тиманская форма имеет небольшие отличия от формы, описанной С. Е. Розовской, которые мы считаем не выходящими за пределы внутривидовой изменчивости. Такими отличиями являются: 1) более укороченная раковина, а именно $L:D$ равняется всего 2,2—2,4, 2) более выпуклые боковые склоны, 3) более свободно навитые внутренние обороты (диаметр четвертого оборота равен 0,91—1,04 мм) и 4) более слабо развитые хоматы и псевдохоматы.

Местонахождение. Пока известен только из Буркемского района Южного Тимана.

Возраст. Касимовский ярус, зона Triticites montiparus.

Triticites parvulus (Schellwien)

1908—1909. *Fusulina prisca* var. *parvula* Schellwien. Palaeontographica, Bd. 55, S 184, Taf. XIX, Fig. 14, 15.

1958. *Triticites (Triticites) parvulus parvulus* Розовская. Тр. Геол. ин-та АН СССР, вып. 13, стр. 90, табл. IV, фиг. 3—5.

1950. *Triticites (Triticites) parvulus ishimbaji* Розовская. Тр. Палеонтол. ин-та. АН СССР, т. XXVI, стр. 28—29, табл. VI, фиг. 7—9.

Раковина маленькая, веретенообразная с укороченными внутренними оборотами; $L:D = 2{,}5—3{,}4$; спираль довольно тесная; складчатость перегородок слабая в срединной области и умеренная в осевых концах; устье широкое.

Распространение и возраст. Гжельский ярус (включая швагериновый горизонт) и тастубский горизонт сакмарского яруса.

Triticites parvulus timanicus subsp. nov.

Табл. II, фиг. 7—9

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 706; Южный Тиман, Буркемский район; швагериновый горизонт.

От *Triticites parvulus parvulus* (Schellw.) (Schellwien, 1908) описываемый подвид отличается более веретеновидной формой раковины по всем оборотам, более высокой спиралью, более неправильной и сильной складчатостью. От *T. parvulus ishimbaji* Ros. (Розовская, 1950) отличается более широкими осевыми концами, более высокой спиралью, более сильной складчатостью, более широким устьем. Измерения даны по парааксиальным сечениям типичных экземпляров. Размеры: $L = 4{,}68 — 5{,}62$ мм; $D = 1{,}61 — 2{,}21$ мм; $L : D = 2{,}53 — 2{,}95$. Число оборотов $4^1/_2$—$5^1/_2$, чаще 5. Толщина стенки от 52 до 78 μ.

Местонахождение. Южный Тиман, Буркемский район.

Возраст. Швагериновый горизонт.

Род *Daixina* Rosovskaya, 1949

Daixina aquilonae sp. nov.

Раковина довольно большая, веретенообразная, с закругленными осевыми концами, с коротко веретенообразными внутренними оборотами. Отношение $L : D = 2{,}0 — 2{,}9$.

Спираль довольно высокая, с равномерным развертыванием и с заметным расширением в двух последних оборотах. Диаметр четвертого оборота равняется 1,6—2,3 мм. Септы толстые, с неправильной и слабой складчатостью в срединной области, с незначительным среднеячеистым сплетением в осевых концах. Вследствие слияния утолщенных септ во внутренних четырех-пяти оборотах присутствуют осевые уплотнения от умеренных до очень слабых.

Сравнение. Этот вид может рассматриваться в группе Daixina magna на основании близкого онтогенеза этих двух видов. От Daixina magna Ros. (Розовская, 1950) D. aquilonae sp. nov. отличается более слабой складчатостью, более слабыми осевыми уплотнениями, меньшим количеством оборотов в ювенариуме.

В пределах вида выделено два подвида.

Местонахождение. Южный Тиман, Буркемский район.

Возраст. Гжельский ярус, псевдофузулиновый горизонт.

Daixina aquilonae aquilonae subsp. nov.

Табл. II, фиг. 10, 11; табл. III, фиг. 1

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 751; Южный Тиман, Буркемский район, псевдофузулиновый горизонт.

Раковина веретенообразная с закругленными осевыми концами, во внутренних оборотах коротко веретенообразная. $L : D = 2{,}0—2{,}3$. Размеры довольно большие: $L = 6{,}27 — 7{,}28$ мм, $D = 2{,}6 — 3{,}43$ мм. Число оборотов 5—$6^1/_2$.

Начальная камера с диаметром в 208—286 μ. Спираль средней высоты, равномерно возрастающая, в трех последних оборотах значительно расширяется. Диаметр четвертого оборота 1,6—1,87 мм. Стенка толстая, в 90—130 μ. Перегородки толстые, особенно в срединной области, но тоньше стенки; они образуют негустые ячеистые сплетения в осевых концах, а во внутренних оборотах раковины участками наблюдаются редкие четырехугольные арочки, сильно утолщенные вверху. Хоматы в сечениях квадратной формы, присутствуют на начальной камере, далее только

псевдохоматы. Во внутренних четырех-пяти оборотах имеются прерывистые осевые уплотнения. Устье во внутренних оборотах узкое, с неправильным расположением, во внешних оборотах резко расширяется.

Местонахождение. Южный Тиман, Буркемский район.

Возраст. Гжельский ярус, псевдофузулиновый горизонт.

Daixina aquilonae nibelensis subsp. nov.

Табл. III, фиг. 2, 3

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 753; Южный Тиман, Буркемский район; псевдофузулиновый горизонт.

Раковина веретенообразная, часто асимметричная, уплощенная с одного бока, с закругленными осевыми концами; внутренние обороты коротко веретенообразные с приостренно закругленными концами. В предпоследнем обороте происходит скачкообразное удлинение раковины. $L : D = 2{,}5—2{,}94$. Размеры крупные: $L = 7{,}78—8{,}5$ мм, $D = 2{,}7—3{,}22$ мм. Число оборотов 5—6, чаще 5.

Начальная камера шарообразная или слегка уплощенная с одного бока, ее диаметр 208—364 μ. Спираль высокая с равномерным навиванием во внутренних оборотах с заметным расширением в двух последних. Диаметр четвертого оборота равняется 1,77—2,3 мм. Стенка толстая, до 104—130 μ. Перегородки значительно тоньше стенки, интенсивно, но неправильно складчатые, образуют ячеистые сплетения, занимающие небольшую область в осевых концах; в срединной области раковины сильная складчатость перегородок наблюдается только во внутренних оборотах, в наружных она редкая. Хоматы присутствуют на начальной камере. Устье мало заметное, узкое в начальной стадии, значительно расширяется в предпоследнем обороте. У голотипа в трех с половиной оборотах наблюдаются небольшие прерывистые осевые уплотнения.

Сравнение. От *Daixina aquilonae aquilonae*. subsp. nov. описываемый подвид отличается более удлиненной и постепенно удлиняющейся раковиной, более слабыми осевыми уплотнениями, несколько более сильной складчатостью, более высокой спиралью.

Местонахождение. Южный Тиман, Буркемский район.

Возраст. Псевдофузулиновый горизонт гжельского яруса.

Daixina zsui sp. nov.

Табл. III, фиг. 4, 5

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 755, Южный Тиман, Буркемский район; псевдофузулиновый горизонт.

Раковина овоидно-веретенообразная, со слабо выпуклыми боками и широко закругленными осевыми концами. Вытягивание ее начинается рано, со второго оборота и в первых трех оборотах она имеет выпукло-овоидную форму; сильное вытягивание осевых концов раковины происходит в предпоследнем и последнем оборотах. $L : D = 2{,}5 — 3{,}0$. Размеры крупные: $L = 8{,}0—10{,}0$ мм, $D = 3{,}0—3{,}43$ мм. Число оборотов 5—6.

Начальная камера имеет диаметр, равный 230—320 μ. Спираль высокая, развертывается с равномерным возрастанием. Диаметр четвертого оборота равняется 1,85—2,34 мм. Стенка толстая, 80—130 μ. Перегородки толстые, но тоньше стенки, умеренно, но неправильно складчатые, в осевых концах образуют густые ячеистые сплетения, складчатость во внутренних оборотах сильнее, чем в наружных, где отмечаются довольно редкие арки. Во внутренних трех с половиной оборотах в осевой области наблюдаются прерывистые осевые уплотнения. Хоматы в форме отчетливых высоких бугорков в сечении присутствуют на начальной камере, на последующих оборотах часто видны псевдохоматы, крючкообразные

или грибовидные. Устье неширокое во всех оборотах, с постепенным расширением до предпоследнего оборота, где оно расширяется быстрее. Высота устья непостоянная, от незначительной до $^2/_3$ высоты оборота.

Сравнение. Описываемый вид сходен с *Daixina magna* Ros., но существенно отличается от последней удлиненной овоидно-веретенообразной раковиной, отсутствием обособленного ювенариума, более слабой складчатостью.

Местонахождение. Южный Тиман, Буркемский район.

Возраст. Пока известна только из псевдофузулинового горизонта гжельского яруса.

Замечание. Данный вид назван по имени З. И. Цзю, который много лет своей работы посвятил изучению каменноугольных отложений на Южном Тимане.

***Daixina rosovskayae* sp. nov.**

Табл. III, фиг. 6, табл. IV, фиг. 1, 2

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 758; Южный Тиман, Буркемский район; швагериновый горизонт.

Раковина овоидно-веретенообразная или овоидная, с широко закругленными осевыми концами; удлинение ее начинается рано; уже во втором обороте раковина имеет веретенообразную форму с выпуклыми боками, а в третьем она приобретает форму взрослой особи. $L : D = 2{,}1 — 2{,}24$. Поверхность с неглубокими септальными бороздами. Размеры небольшие: $L = 4{,}16 — 5{,}46$ мм, $D = 1{,}77 — 2{,}6$ мм. Число оборотов $4^1/_2$—$6^1/_2$.

Начальная камера сферическая, диаметр ее равен 156—273 μ. Спираль довольно высокая, с равномерным расширением. Диаметр четвертого оборота равняется 1,3—1,69 мм. Стенка довольно толстая, до 52—75 μ. Перегородки значительно тоньше стенки, в срединной области вблизи устья утолщенные, в осевых концах образуют ячеистые сплетения; в срединной области складчатость наблюдается только во внутренних оборотах и очень редко во внешних; во внутренних оборотах невысокие септальные арочки треугольной или прямоугольной формы, утолщенные вверху. Хоматы развиты на начальной камере и иногда на первом обороте, на последующих часто присутствуют псевдохоматы. Устье узкое или средней ширины до предпоследнего оборота, где оно скачкообразно расширяется.

Сравнение. Среди известных к настоящему времени представителей этого рода мы не знаем видов, с которыми можно было бы сравнить описываемую форму.

Местонахождение. Южный Тиман, Буркемский район.

Возраст. Нижняя часть швагеринового горизонта.

***Daixina vozhgalensis* Rauser**

Табл. IV, фиг. 3

1958. *Daixina vozhgalensis* Раузер-Черноусова. Тр. Геол. инст. АН СССР, вып. 13, стр. 28, табл. I, фиг. 4—5.

Тиманская форма отличается от описанной ранее Д. М. Раузер-Черноусовой более удлиненной раковиной во всех оборотах и возможно несколько более правильной складчатостью перегородок.

Измерения: $L = 6{,}24$ мм; $D = 2{,}88$ мм. Отношение $L : D = 2{,}2$ Число оборотов $5^1/_2$. Диаметр начальной камеры 260 μ, диаметр четвертого оборота — 1,79 мм.

Местонахождение. Южный Тиман, Буркемский район.

Возраст. Псевдофузулиновый горизонт гжельского яруса.

Замечание. Установлена по одному экземпляру.

Daixina robusta raznicini subsp. nov.

Табл. IV, фиг. 4—6

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 767; Южный Тиман, Буркемский район; псевдофузулиновый горизонт.

Раковина вздуто-веретенообразная, с приостренно закругленными осевыми концами, иногда с уплощенными боковыми склонами; в первых двух-трех оборотах она почти шарообразная, в двух последних — несколько удлиненная. Отношение $L : D$ равняется 1,6—1,9 с уклонением до 2,1. Размеры средние: L около 5 мм; D около 3 мм. Число оборотов 5—7.

Начальная камера большая, с диаметром от 208 до 442 μ. Спираль довольно высокая с равномерным нарастанием; диаметр четвертого оборота 1,5—2,2 мм. Стенка толстая, 80—110 μ. Перегородки тоньше стенки, утолщены дополнительными отложениями в срединной области вблизи устья; умеренно и неправильно складчатые, в осевом сечении в срединной области иногда имеются редкие, но правильные трапецеидальные и треугольные арки с утолщенными вершинами; в осевых концах наблюдается небольшая область среднеячеистых сплетений. Хоматы присутствуют только на начальной камере, субквадратной формы в сечениях. Устье во внутренних оборотах узкое, расширяющееся в двух предпоследних оборотах, с меняющимся положением в них.

Изменчивость подвида проявляется в разной степени удлиненности раковины. Имеются экземпляры, по толщине перегородок и размерам уже переходные к *Daixina vozhgalensis* Raus. (табл. IX, фиг. 4).

Сравнение. Описываемый подвид отличается от подвида *Daixina robusta robusta* Raus. (Раузер-Черноусова и Щербович, 1958) более удлиненной формой с приостренно закругленными осевыми концами и более толстыми перегородками. От близкой *D. vozhgalensis* Raus. отличается более укороченной раковиной.

Местонахождение. Южный Тиман, Буркемский район.

Возраст. Гжельский ярус, псевдофузулиновый горизонт.

Замечание. Название этого подвида дано в честь В. А. Разницына, посвятившего многие годы своей работы изучению каменноугольных отложений Тимана.

Род *Rugosofusulina* Rauser, 1937

Rugosofusulina burkemensis sp. nov.

Табл. IV, фиг. 7—9

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 847; Южный Тиман, Буркемский район; псевдофузулиновый горизонт.

Раковина от веретенообразной, слабо выпуклой в срединной области, до субцилиндрической с приостренно закругленными осевыми концами. Первые два оборота сильно укорочены, последующие принимают веретенообразную форму; заметное вытягивание раковины происходит в двух последних оборотах. $L : D = 2{,}5 — 3{,}4$. Размеры средние: $L = 5{,}53 — 7{,}17$ мм, $D = 1{,}53 — 2{,}23$ мм. Число оборотов $4\frac{1}{2}$—6, чаще 5—$5\frac{1}{2}$.

Начальная камера сферическая, слегка уплощенная вдоль оси навивания раковины. Диаметр четвертого оборота равняется 1,1—1,76 мм. Стенка сильно гофрирована, в первых двух оборотах очень тонкая, в последующих утолщается и в предпоследнем достигает толщины 52—78 μ. Перегородки тонкие, значительно тоньше стенки, образуют неправильные ячеистые сплетения в осевой области раковины и очень низкие арочки в приустьевой части. Хоматы в виде маленьких бугорков наблюдаются на начальной камере и первом обороте, на последующих иногда имеются асимметричные маленькие грибообразные псевдохоматы. Устье узкое в начальных оборотах, несколько расширяется в последующих.

Сравнение. Описываемый вид наиболее близок к *Rugosofusulina prisca* (Ehrenb. em. Moell.) (Меллер, 1878), но от последней он отличается более укороченной формой раковинки во внутренних оборотах, более слабой складчатостью перегородок и, главным образом, сильной гофрированностью стенки.

Местонахождение. Южный Тиман, Нибель-Сойвинский и Буркемский районы.

Возраст. Швагериновый горизонт.

Rugosofusulina triticitiformis sp. nov.

Табл. V, фиг. 1—6

Голотип в ЦНИЛе Ухтkomбината, № 865; Южный Тиман, Буркемский район; касимовский ярус.

Раковина удлиненно веретенообразная, с приостренно закругленными, иногда несколько изогнутыми осевыми концами; вытягивание и заострение раковины начинается уже со второго-третьего оборота, но резко проявляется в двух последних $L : D = 1{,}78 — 3{,}62$. Размеры: $L = 4{,}05 — 10{,}14$ мм; $D = 1{,}17—3{,}40$ мм. Число оборотов 4—7.

Начальная камера с диаметром 130—312 μ. Спираль развертывается равномерно, с более тесным навиванием во внутренних оборотах и с расширением ее в двух последних. Диаметр четвертого оборота 1,12—2,28 мм. Стенка с частыми, но неглубокими морщинами, наблюдающимися иногда с ранних оборотов, довольно тонкая во внутренних оборотах, постепенно утолщающаяся от 40 до 80 μ в последующих; во внутренних оборотах часто наблюдается наружный текториум. Перегородки во внутренних оборотах и в срединной области наружных оборотов толстые, к полюсам становятся тоньше; складчатость от слабой до довольно сильной и неправильной; во внутренних оборотах она сильнее, чем в наружных, где захватывает главным образом боковые части раковины, в осевом сечении преобладают треугольные, изогнутые арки, иногда с некоторым утолщением вершины, в осевых концах имеется мелкоячеистое сплетение. Хоматы присутствуют на начальной камере и иногда в первых оборотах. Иногда во внутренних трех с половиной оборотах имеются дополнительные отложения вдоль оси в виде пятнышек между утолщенными септами. Устье узкое, с меняющимся положением по оборотам, с резким расширением в двух предпоследних оборотах.

Изменчивость. Последняя проявляется прежде всего в силе складчатости в наружных оборотах; имеются экземпляры с очень слабой (табл. V, фиг. 1, 4) и с более сильной и высокой (табл. V, фиг. 6) складчатостью. Колебаниям подвергаются также размеры раковины и степень веретенообразности ее; имеются экземпляры с менее выпуклой, близкой к уплощенной срединной областью.

Сравнение. Описываемый вид наиболее близок к *Rugosofusulina praevia* Schlyk. (Шлыкова, 1948), от которой отличается приостренностью осевых концов и оттянутостью их в двух последних оборотах, более неправильной и слабой складчатостью септ и их утолщением в срединной области, а также более высокой спиралью.

Местонахождение. Южный Тиман, Буркемский, Нибель-Сойвинский районы и Юго-Восточное Притиманье, Зеленецкий район.

Возраст. Касимовский ярус.

Rugosofusulina vacua sp. nov.

Табл. V, фиг. 7—9

Голотип в ЦНИЛе Ухтkомбината, № 853; Южный Тиман, Буркемский район; швагериновый горизонт

Раковина небольшая, удлиненно веретенообразная с приостренно закругленными осевыми концами; удлинение раковины наблюдается уже со второго-третьего оборота и особенно резко проявляется в двух последних. $L : D = 2{,}4—4{,}0$. Размеры средние: $L = 3{,}5—7{,}6$ мм, $D = 1{,}1—2{,}6$ мм. Число оборотов $3^1/_2—6^1/_2$.

Начальная камера с диаметром 156—269 μ. Спираль в двух-трех первых оборотах тесная и значительно расширяется в двух последних. Диаметр четвертого оборота 1,00—1,56 мм. Стенка мелко гофрированная с первых оборотов, тонкая, утолщающаяся кнаружи; ее толщина 40—80 μ. Перегородки тонкие, значительно тоньше стенки, со слабой, низкой и неправильной складчатостью, которая приурочена почти только к боковым частям раковины, прилегающим к полюсам. В осевом сечении наблюдаются редкие петлевидные, иногда треугольные арки на боках раковины вблизи полюсов, а в осевых концах среднеячеистые сплетения в ограниченной области. Хоматы в виде маленьких бугорков присутствуют на начальной камере и первых одном-двух оборотах. В осевых концах первых двух — двух с половиной оборотов наблюдаются маленькими пятнышками осевые уплотнения. Устье во внутренних оборотах узкое и низкое, резко расширяющееся в наружных.

Сравнение. Описываемый вид по своей удлиненно веретенообразной форме наиболее близок к *Rugosofusulina triticitiformis* sp. nov., от которой отличается более слабой складчатостью, слабым утолщением срединной области и более узкой раковиной.

Местонахождение. Южный Тиман, Нибель-Сойвинский и Буркемский районы и Юго-Восточное Притиманье, Зеленецкий район.

Возраст. Верхняя зона швагеринового горизонта и иногда средняя.

Rugosofusulina pandae sp. nov.

Табл. VI, фиг. 1, 2

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 875; Южный Тиман, Буркемский район; швагериновый горизонт.

Раковина плоско веретенообразная с округлыми, а иногда несколько изогнутыми осевыми концами в последнем и предпоследнем оборотах. Вытягивание раковины начинается рано, уже первый оборот имеет вздуто-веретенообразную форму, в последующих степень удлинения значительно возрастает. Поверхность покрыта частыми, но неглубокими септальными бороздами. Отношение $L : D = 2{,}88 — 3{,}12$. Размеры средние: $L = 6{,}50 — 7{,}38$ мм, $D = 2{,}0 — 2{,}36$ мм. Число оборотов постоянное, $4^1/_2—5^1/_2$, чаще 5.

Начальная камера сферическая или слегка сдавленная с боков, небольших размеров, 200—260 μ. Спираль развертывается равномерно, диаметр четвертого оборота равен 1,32—1,80 мм. Стенка с частыми глубокими морщинами, средней толщины, в начальной стадии тоньше, чем во взрослой, где она достигает 80 μ. Перегородки образуют неправильные мелкоячеистые сплетения в осевых концах раковины; в боковых частях ее в осевых сечениях наблюдаются местами невысокие редкие треугольные и узкие четырехугольные арочки, в срединной области арочки довольно редки. Хоматы присутствуют на начальной камере. В осевых концах внутренних оборотов имеются прерывистые осевые уплотнения. Устье довольно узкое во внутренних оборотах, значительно расширяется в двух предпоследних. Высота его равна примерно половине просвета камеры.

Сравнение. Данный вид по размерам, форме раковины и характеру развертывания спирали сходен с *Rugosofusulina serrata* Raus. (Раузер-Черноусова, 1937), но отличается от последней более слабой и

неправильной складчатостью перегородок, а также наличием аксиальных уплотнений.

Местонахождение. Южный Тиман, Буркемский район.

Возраст. Швагериновый горизонт.

Rugosofusulina pseudovalida sp. nov.

Табл. VI, фиг. 3—5

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 887; Южный Тиман, Нибель-Сойвинский район; швагериновый горизонт.

Раковина в начальной стадии веретенообразная, во взрослой — уплощенно-веретенообразная, с тупо закругленными осевыми концами. Удлинение раковины начинается рано, со второго оборота, а с третьего она уже принимает форму взрослой особи. Довольно часто наблюдается изогнутость оси навивания в срединной области, отчего раковина приобретает подчеркнутую уплощенность одного бока и выпуклость другого. $L : D = 2{,}50—3{,}04$. Размеры средние: $L = 6{,}65—7{,}50$ мм, $D = 2{,}18—2{,}76$ мм. Число оборотов постоянное — $4^1/_2—5^1/_2$.

Начальная камера сферическая или чуть уплощенная, диаметр ее равен 280—416 μ. Спираль развертывается равномерно, диаметр четвертого оборота меняется в пределах 1,80—2,50 мм. Стенка с неглубокими септальными бороздками, морщинистая; морщинистость неглубокая, она начинается с третьего, а иногда даже со второго оборота. Толщина стенки равномерно нарастает от незначительной в начальной камере и первых оборотах до 80—100 μ у взрослой раковины. Перегородки тонкие, гораздо тоньше стенки, образуют в осевых концах ячеистые сплетения и на боках раковины неглубокие правильные треугольные невысокие арочки с утолщениями вверху. Арочки достигают половины, а иногда и двух третей высоты оборота. Прерывистые осевые уплотнения во втором и третьем оборотах заполняют боковые части раковины. Хоматы или совсем отсутствуют или в виде маленьких бугорков наблюдаются на начальной камере и первом обороте. Устье узкое в начальной стадии, сильно расширяется с третьего-четвертого оборота, высота его уменьшается от юношеских оборотов, где она равна двум третям высоты камеры, до половины просвета оборота во взрослой стадии.

Сравнение. По конфигурации раковины, наличию осевых уплотнений и размерам наш вид сходен с *Pseudofusulina valida* Lee (Lee, 1927), очевидно, относящейся к роду *Rugosofusulina,* но от последней он отличается менее интенсивной и неправильной складчатостью, более слабыми осевыми уплотнениями и более широкой спиралью навивания. Укороченные экземпляры описываемого вида наиболее близки к *Rugosofusulina stabilis* (Raus.) (Раузер-Черноусова, 1938), от которой отличаются более слабыми осевыми уплотнениями и более широким устьем.

Местонахождение. Южный Тиман, Нибель-Сойвинский район.

Возраст. Нижняя часть швагеринового горизонта.

Род *Pseudofusulina* Dunbar et Skinner, 1931

Pseudofusulina pechorica sp. nov.

Табл. VI, фиг. 6, 7

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 761; Южный Тиман, Нибель-Сойвинский район; псевдофузулиновый горизонт.

Раковина веретенообразная, с приостренно закругленными осевыми концами и очень слабо выпуклыми боками. Первые 3—4 оборота овоидные, в последующих намечается заметное заострение осевых концов.

$L : D = 2{,}0—2{,}28$. Размеры довольно крупные: $L = 6{,}6—7{,}18$ мм, $D = 3{,}04—3{,}56$ мм. Число оборотов 6—7.

Начальная камера небольшая, шарообразная, с диаметром 130—210 μ. Спираль узкая в первых трех оборотах, со значительным, но неравномерным расширением в последующих. Диаметр четвертого оборота 1,1—1,66 мм. Стенка постепенно утолщающаяся от молодых оборотов к взрослым. Перегородки сильно складчатые, в срединной области значительно толще, чем в осевых концах, и в осевых сечениях обычно наблюдаются неправильные извилистые субтреугольные арки, часто утолщенные вверху; в осевой области и осевых концах образуются густые ячеистые сплетения. Хоматы присутствуют на начальной камере и имеют форму неправильных бугорков. Устье узкое и высокое во внутренних оборотах, слабо расширяющееся в наружных.

Сравнение. По овоидной форме раковины во внутренних оборотах, тесной спирали в них и сильной высокой складчатости описываемый вид наиболее близок к *Pseudofusulina krotowi* (Schellw.) (Schellwien, 1908), от которой отличается веретенообразной формой раковины в наружных оборотах, несколько большей удлиненностью ее, неправильной складчатостью перегородок и извилистыми арками в осевом сечении. От сходной по внешней форме раковины *P. pseudokrotowi* Sem. (Семина, 1962) отличается менее выпуклой срединной областью раковины, овоидной формой ее во внутренних оборотах, высокой сильной складчатостью перегородок и извилистыми арками.

Местонахождение. Южный Тиман, Нибель - Сойвинский район.

Возраст. Известна из псевдофузулинового горизонта гжельского яруса.

Pseudofusulina krotowi elliptica subsp. nov.

Табл. VI, фиг. 8, 9

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 772; юго-восточное Притиманье, Зеленецкий район, швагериновый горизонт.

Раковина короткая эллипсоидальная, с равномерно выпуклыми осевыми концами. Форму взрослой особи она принимает рано, обычно с третьего оборота, и продолжает оставаться постоянной до последнего. Высота камер раковины одинаковая во всех ее частях от срединной области до осевых концов. $L : D = 1{,}55—1{,}87$. Размеры небольшие и очень постоянные: $L = 3{,}4—3{,}77$ мм, $D = 1{,}82—2{,}34$ мм. Число оборотов $5^1/_2$—7, чаще 6—$6^1/_2$.

Начальная камера шарообразная или слегка сплюснутая с боков, очень маленькая, диаметр ее равен 104—130 μ. Спираль невысокая, нарастает равномерно. Диаметр четвертого оборота 0,96—1,04 мм. Стенка грубо альвеолярная, равномерно утолщающаяся от первых оборотов к последующим. Перегородки толстые, незначительно тоньше стенки, образуют относительно правильную складчатость, выражающуюся в сечениях субтреугольными или трапецеидальными арочками по всей длине раковины, кроме осевой части, где наблюдаются ячеистые сплетения. Хоматы бугорковидной формы, присутствуют на начальной камере и одном начальном обороте, а на последующих наблюдаются псевдохоматы в виде крючков. Устье узкое, незначительно расширяющееся в наружных оборотах, с меняющимся положением по оборотам.

Сравнение. Рассматриваемый подвид вида *Pseudofusulina krotowi* (Schellw.) наиболее близок к подвиду *P. krotowi nux* (Schellw.), от которого существенно отличается эллипсоидальной формой раковины, короткими юношескими оборотами и выпуклыми боковыми склонами.

Местонахождение. Юго-Восточное Притиманье, Зеленецкий район.

Возраст. Нижняя часть швагеринового горизонта.

Pseudofusulina anderssoni (Schellwien)

Для *Pseudofusulina anderssoni* (Schellwien) характерны веретенообразная форма раковины, толстые перегородки и прерывистые аксиальные уплотнения. От близких *P. kireevi* Scherb. и *P. paraanderssoni* Raus. (Раузер-Черноусова и Щербович, 1958) отличается более слабыми аксиальными уплотнениями. В изученном материале выделено еще два подвида *P. anderssoni*.

Pseudofusulina anderssoni nibelensis subsp. nov.

Табл. VII, фиг. 1, 2

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 794; Южный Тиман, Нибель-Сойвинский район; швагериновый горизонт.

Выделенный подвид отличается от *Pseudofusulina anderssoni anderssoni* (Schellw.) укороченной овоидно-веретенообразной раковиной, более широкими осевыми уплотнениями (особенно в первых оборотах), более частой складчатостью.

Местонахождение. Южный Тиман, Нибель-Сойвинский и Буркемский районы.

Возраст. Швагериновый горизонт.

Rseudofusulina anderssoni galinae subsp. nov.

Табл. VII, фиг. 3, 4

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 796; Южный Тиман, Буркемский район; швагериновый горизонт.

Раковина овоидно-веретенообразная с уплощенной срединной областью и с плавным перегибом к приостренным осевым концам. Удлинение раковины происходит рано, уже со второго-третьего оборота, в последующих оборотах наблюдается сильное вытягивание и приострение осевых концов и уплощение раковины. В конце юношеской стадии отношение длины к диаметру часто достигает большего значения, чем во взрослой стадии. Приостренность осевых концов наиболее выражена в наружных и в юношеских оборотах. $L : D = 2{,}08—2{,}56$. Размеры небольшие: $L = 4{,}73—5{,}93$ мм, $D = 1{,}92—2{,}86$ мм. Число оборотов $5^1/_2—7$.

Начальная камера маленькая, диаметр ее равен 104—156 μ. Спираль узкая в юношеской стадии и значительно возрастает с четвертого и пятого оборотов. Диаметр четвертого оборота 0,78—1,12 мм. Стенка в начальных оборотах тонкая с постепенным утолщением в последующих. Толщина ее равна 52—78 μ. Перегородки толстые, часто не тоньше стенки; в осевых сечениях наблюдаются правильные высокие арочки, участками трапецеидальные более низкие, которые всегда сильно утолщены в верхней части. Хоматы присутствуют на начальной камере и в первых одном-двух оборотах. В осевой области и на боках раковины наблюдаются прерывистые осевые уплотнения. Устье узкое и высокое во всех оборотах.

Сравнение. От *Pseudofusulina anderssoni anderssoni* (Schellw.) (Schellwien, 1908) описываемая разновидность отличается формой раковины, узкой спиралью и более частой складчатостью.

Местонахождение. Южный Тиман, Буркемский район.

Возраст. Нижняя и средняя части швагеринового горизонта.

Замечание. Название этого подвида дано в честь Г. Д. Киреевой, одной из первых вложившей свой труд и знания в дело изучения фораминифер карбона Южного Тимана.

Pseudofusulina rhomboides borealis subsp. nov.

Табл. VII, фиг. 5

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 814; Южный Тиман, Буркемский район; швагериновый горизонт.

Раковина в последних одном-полутора оборотах овальная с широко закругленными осевыми концами, во внутренних, начиная со второго, ромбоидальная с приостренно закругленными осевыми концами. $L : D = 2{,}21—2{,}46$. Размеры: $L = 5{,}41—6{,}48$ мм, $D = 1{,}72—2{,}57$ мм. Число оборотов 5—6.

Начальная камера шарообразная, крупных размеров. Диаметр ее равен 300—364 μ. Септальные борозды видны в наружном обороте. Спираль довольно высокая, развертывается постепенно, несколько расширяясь в двух последних оборотах. Диаметр четвертого оборота 1,56—1,85 мм. Стенка толстая, с ясно выраженной кериотекой с первого оборота, толщина ее равна 78—91 μ. Перегородки значительно тоньше стенки, складчатость их интенсивная и довольно правильная, в сечениях преобладают трапецеидальные и прямоугольные арочки различной высоты. В осевых концах имеется густое мелкоячеистое сплетение, слегка заходящее на бока раковины. Устье узкое во внутренних оборотах, в двух последних несколько расширяется.

Сравнение. От *Pseudofusulina rhomboides rhomboides* Scham. et Scherb. (Шамов и Щербович, 1949) описываемый подвид отличается более овоидной и короткой раковиной, более низкими арочками и несколько расширенной спиралью.

Местонахождение. Южный Тиман, Буркемский район.

Возраст. Средняя и верхняя зоны швагеринового горизонта.

Pseudofusulina alba sp. nov.

Табл. VII, фиг. 6

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 817; Южный Тиман, Буркемский район, швагериновый горизонт.

Раковина средних размеров удлиненно-овальная, с широко закругленными осевыми концами, первый оборот ее округлый, с последующего начинается вытягивание, происходящее равномерно. Овальная форма раковинки устанавливается со второго оборота. Поверхность с частыми глубокими септальными бороздками. $L : D = 2{,}57—2{,}98$. Размеры от небольших до средних: $L = 4{,}42—6{,}76$ мм, $D = 1{,}72—2{,}5$ мм. Число оборотов 5—6 $^1/_2$.

Начальная камера шарообразная, небольшая, диаметр ее равен 130—208 μ. Спираль развертывается равномерно от первых оборотов к последующим. Диаметр четвертого оборота 1,04—1,48 мм. Стенка довольно тонкая в первых оборотах, утолщается в трех последних, толщина ее во взрослой стадии равна 78—104 μ. Перегородки значительно тоньше стенки, образуют редкую, но правильную складчатость в форме закругленных прямоугольных и трапецеидальных арочек; в срединной области они реже и ниже, на боках раковины повышаются и учащаются. Узкая осевая область заполнена крупноячеистыми сплетениями. Наблюдаются редкие септальные пластинки. Хоматы присутствуют только на начальной камере. Устье узкое в первых оборотах, в наружных значительно расширяется.

Сравнение. Настоящий вид наиболее близок к *Pseudofusulina declinata* Korž. (Корженевский, 1940), от которой отличается несколько меньшей оттянутостью в средних оборотах, более слабой и правильной складчатостью перегородок и более низкой спиралью. От *P. decurta* Korž. (Корженевский, 1940) отличается более удлиненной и менее вздутой

раковиной, более слабой и широкой складчатостью и более широким устьем в последних оборотах.

Местонахождение. Южный Тиман, Буркемский район.

Возраст. Зона *Pseudofusulina uralica.*

***Pseudofusulina accurata* sp. nov.**

Табл. VII, фиг. 7

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 829; Южный Тиман, Буркемский район; швагериновый горизонт.

Раковина уплощенно веретенообразная с приостренно закругленными осевыми концами. Вытягивание ее начинается со второго или третьего оборота и происходит очень быстро, иногда уже в третьем обороте она принимает форму взрослой особи. $L : D = 2{,}5—3{,}2$. Размеры от средних до крупных: $L = 5{,}6—8{,}3$ мм, $D = 2{,}3—2{,}9$ мм. Число оборотов $4^1/_2—7$.

Начальная камера маленькая с диаметром 104—182 μ, форма ее непостоянная, чаще шарообразная, но нередко уплощенная с боков. Спираль узкая в начальных оборотах, расширяется в средних (в третьем или четвертом) и еще значительнее в двух — двух с половиной последних. Диаметр четвертого оборота 0,96—1,44 мм, чаще же не превышает 1,0 мм. Стенка с ясно выраженной кериотекой с первого оборота, с постепенным утолщением от внутренних оборотов к внешним, толщина ее колеблется от 52 до 104 μ. Перегородки толстые, но тоньше стенки, особенно в наружных оборотах. Складчатость интенсивная и правильная; арочки в осевых сечениях правильные высокие треугольные с сильно утолщенными вершинами. Участками складки перегородок сливаются между собой и образуют подобие осевых уплотнений в форме небольших пятен. Хоматы присутствуют на начальной камере и первых одном-двух оборотах, имеют форму небольших бугорков. Устье узкое и высокое во всех оборотах, с заметным расширением в последней камере.

Сравнение. Описываемый вид имеет некоторое сходство с тиманской *Pseudofusulina rhomboides* Sham. et Scherb., описанной М. В. Коноваловой (1962), но тиманская *P. rhomboides* отличается более вздутой формой раковины, более уплощенными внутренними оборотами и одинаковой толщиной перегородок в наружных и внутренних оборотах.

Местонахождение. Южный Тиман, Буркемский район.

Возраст. Зона *Pseudofusulina uralica.*

***Pseudofusulina exuberata occulta* subsp. nov.**

Табл. VIII, фиг. 1, 2

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 820; юго-восточное Притиманье, Зеленецкий район; швагериновый горизонт.

Раковина веретенообразная, бока ее часто несимметричные: с одной стороны уплощенные, с другой — более выпуклые. Равномерное вытягивание раковины начинается рано, со второго оборота, в котором она имеет отношение длины к диаметру около 2,0. Концы раковинки сильно заострены. $L : D = 2{,}22—2{,}56$. Размеры небольшие: $L = 3{,}89—4{,}9$ мм, $D = 1{,}61—2{,}08$ мм. Число оборотов $5—6^1/_2$.

Начальная камера маленькая, диаметр ее равен 80—156 μ. Спираль очень узкая в первых трех-четырех оборотах, затем значительно расширяется в предпоследнем и особенно в последнем оборотах. Диаметр четвертого оборота 0,57—0,99 мм, стенка тонкая в первом обороте с быстрым, но равномерным утолщением в последующих; во взрослой стадии толщина ее равна 78—100 μ. Перегородки тоньше стенки, образуют негустую, но правильную складчатость по всей длине оборотов. Септальные арочки довольно широкие и имеют округло-треугольную форму. Средне-

ячеистые сплетения осевых концов наблюдаются в узкой полосе. Хоматы в виде маленьких бугорков присутствуют на начальной камере и двух первых оборотах. Устье узкое во всех оборотах с неправильным положением.

Сравнение. Описываемый подвид наиболее близок по форме раковины к *Pseudofusulina exuberata macra* (Scham.) (Шамов, 1958), от которой отличается большим отношением $L : D$, меньшими размерами, более узкой спиралью, более слабой и широкой складчатостью. От *P. exuberata exuberata* Scham., кроме того, отличается формой раковины, но их сближает характер складчатости, т. е. широкие округлые треугольные арки.

Местонахождение. Южный Тиман, Буркемский район, и Юго-Восточное Притиманье, Зеленецкий район.

Возраст. Швагериновый горизонт, его верхняя часть.

Pseudofusulina tschernyschewi Schellwien

Табл. VIII, фиг. 3—5

1908—1909. *Fusulina tschernyschewi Schellwien*, Palaeontographica, Bd. 55, S. 168—170, Taf. XIV, Fig. 1, 2.

Раковина небольшая цилиндрическая с закругленными осевыми концами, в срединной области наружных оборотов нередко наблюдаются слабые прогибы; первые два-три оборота имеют эллипсоидальные очертания, в последующих она принимает форму взрослой особи при равномерном удлинении и расширении оборотов. $L : D = 3{,}0—3{,}91$. Размеры небольшие: $L = 3{,}35—6{,}32$ мм, $D = 1{,}17—1{,}87$ мм. Число оборотов 5—$7\ ^1/_2$.

Начальная камера шарообразная или слегка уплощенная, диаметр ее 117—157 μ. Спираль узкая во всех оборотах, с незначительным расширением в юношеской стадии развития и несколько большим в двух-трех последних оборотах. Диаметр четвертого оборота равняется 0,49—0,83 мм. Стенка очень тонкая во внутренних оборотах, но утолщается до 50—75 μ во взрослой стадии. Перегородки толстые, примерно равны по толщине стенке, в боковой области раковины в сечениях наблюдаются невысокие округлые арочки, а в области оси навивания отдельные ячейки сливаются и образуют прерывистые осевые уплотнения в виде небольших пятен. Хоматы очень маленькие, еле заметные на начальной камере и иногда на первом обороте. Устье узкое в начальных оборотах с постепенным, иногда значительным расширением в последних, иногда с меняющимся положением по оборотам.

Замечание. Под названием *Fusulina tschernyschewi* Шельвиным описаны раковины, на наш взгляд, значительно отличающиеся по своему строению друг от друга. Судя по иллюстрациям, среди них имеются две самостоятельные формы, одна из которых обладает крупной раковиной, правильной и густой складчатостью и широкой спиралью навивания (табл. XIV, фиг. 8, 9, 12). Вторая форма имеет мелкую раковину, весьма слабую и редкую складчатость перегородок и очень узкую спираль навивания. Разница между двумя типами раковинок настолько очевидна, что они узнаются под микроскопом с первого взгляда. Разделение на два вида нам кажется целесообразным и с той точки зрения, что они имеют различное стратиграфическое положение. Первая форма встречается только в верхней зоне швагеринового горизонта (зона *P. uralica*) и в тастубском горизонте, вторая — во всем швагериновом горизонте. Шельвин не выделил ни голотипа, ни более типичного экземпляра. За голотип вида *P. tschernyschewi* Schellw. в таком случае полагается принять первое изображение осевого сечения с четко выраженными видовыми признаками. Таковым является изображение на табл. XIV, фиг. 1 в

монографии Шельвина, которое мы и считаем лектотипом *P. tschernyschewi* Schellw. Для другого вида, изображенного на фиг. 8, 9 и 12 табл. XIV той же монографии, следует предложить другое наименование.

Местонахождение. Южный Тиман, Нибель-Сойвинский, Буркемский и Айювинский районы.

Возраст. Частая форма во всех трех зонах швагеринового горизонта.

Род *Pseudoschwagerina* Dunbar et Skinner, 1936

Pseudoschwagerina simplex sp. nov.

Табл. VIII, фиг. 6—7

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 910; Южный Тиман, Нибель-Сойвинский район; швагериновый горизонт.

Раковина овальная, с выпуклыми боками и слегка заостренными осевыми концами. Первые три-четыре оборота или шарообразные, или штаффеллоидные, последующие вытягиваются равномерно. Отношение $L : D = 2{,}0—2{,}28$. Размеры небольшие: $L = 4{,}78—5{,}56$ мм, $D = 2{,}24—2{,}69$ мм. Число оборотов $6^1/_2—7^1/_2$.

Начальная камера шарообразная, очень маленькая, тонкостенная, диаметр ее равен 52—80 μ. Спираль в юношеской стадии низкая, скачкообразно расширяется в четвертом или даже пятом обороте. Диаметр четвертого оборота 0,39—0,75 мм. Стенка очень тонкая в начальной стадии, заметно утолщается с четвертого оборота; в последних оборотах толщина ее достигает 130 μ; кериотека хорошо выражена с третьего оборота. Перегородки тонкие, образуют редкую неправильную складчатость только в области оси навивания раковины. Хоматы очень маленькие, но четкие, в форме бугорков, присутствуют на начальной камере и на первых трех оборотах. Устье очень узкое до предпоследней камеры, где оно скачкообразно расширяется.

Сравнение. Характерными признаками *Pseudoschwagerina simplex* являются укороченные вздутые внутренние обороты, слабо выраженный скачок в расширении спирали во взрослой стадии и постепенное изменение высоты оборотов на последней стадии, а также слабая складчатость и постепенное утолщение стенки с возрастом раковины. По всем этим признакам тиманский вид наиболее сходен с *Pseudoschwagerina primigena* Raus. et Bel. (Раузер-Черноусова, 1936), но он отличается от последней формой раковины, еще более слабым скачком в навивании при переходе к взрослому состоянию, более слабыми хоматами в ювенариуме и более слабой складчатостью.

Местонахождение. Южный Тиман, Нибель-Сойвинский район.

Возраст. Средняя зона швагеринового горизонта.

Род *Paraschwagerina* Dunbar et Skinner, 1936

Paraschwagerina aijuvensis sp. nov.

Табл. VIII, фиг. 8, 9

Голотип в ЦНИЛе Ухткомбината, № 912; Южный Тиман, Айювинский район; швагериновый горизонт.

Раковина эллипсоидальная иногда со слегка уплощенной срединной областью, с закругленными осевыми концами. Первые два-три оборота короткие, последующие резко удлиняются, приобретая уплощенно-веретенообразную форму, и только в последних двух или одном обороте раковина принимает более укороченную форму взрослой особи. Отноше-

ние $L : D$ наибольшее в средних оборотах, где оно равно около 2,00, а в последних оно меняется от 1,55 до 1,73. Размеры небольшие: $L =$ = 5,09—6,50 мм, $D = 3{,}25$—4,03 мм. Число оборотов 6—7^1_2.

Начальная камера шарообразная, очень маленькая, толстостенная, диаметр ее изменяется от 104 до 156 μ. Спираль в юношеской стадии в первых четырех оборотах очень узкая, в последующих расширяется скачкообразно и затем нарастает равномерно; диаметр четвертого оборота 0,76—1,09 мм. Стенка очень тонкая в первых одном-трех оборотах, равномерно и значительно утолщается в последующих и достигает 91—100 μ. Керотека хорошо заметна с первого оборота. Перегородки очень тонкие, образуют редкие высокие треугольные складочки в последнем и предпоследнем оборотах; в осевых концах и в узкой осевой области имеются ячеистые сплетения. Хоматы ясно выражены на начальной камере и первых двух оборотах, имеют форму бугорков. Устье узкое в юношеской стадии, постепенно расширяется в последующих.

Сравнение. Описываемый вид несколько походит на *Paraschwagerina uralensis* Raus. (Раузер-Черноусова, 1949), от которой отличается овоидной и более укороченной раковиной в наружных оборотах и более удлиненной в средних, более высокой спиралью и более правильной складчатостью.

Местонахождение. Южный Тиман, Нибель-Сойвинский и Айювинский районы.

Возраст. Средняя зона швагеринового горизонта.

ЛИТЕРАТУРА

Бархатова В. П. Новые данные о стратиграфии верхнего палеозоя Северного Тимана.— Докл. АН СССР, 1941, т. 32, № 9.

Бархатова В. П. Новое в стратиграфии карбона и перми Северного Тимана.— Докл. АН СССР, 1958а, т. 119, № 5.

Бархатова В. П. Стратиграфия нижней перми Тимана.— Тр. Всес. нефт. н.-и. геол.-разведочн. ин-та, 1958б, т. 3 (геол. сборник), вып. 126.

Бархатова В. П. К стратиграфии каменноугольных отложений Северного Тимана.— Тр. Всес. нефт. н.-и. геол.-разведочн. ин-та, 1959, вып. 133.

Бархатова В. П. и Кашеварова Н. П. Пермь юго-восточного склона Южного Тимана.— Сб. НИТО нефт., Геология и геохимия, № 1 (VII), Тр. Всес. нефт. н.-и. геол.-разведочн. ин-та, 1957.

Воложанина П. П. Стратиграфия и фузулиниды среднего и верхнего карбона Южного Тимана. Автореф. канд. дисс., Свердловский горный ин-т им. В. В. Вахрушева, 1959а.

Воложанина П. П. Стратиграфия среднего и верхнего карбона Южного Тимана.— Тр. Всес. нефт. н.-и. геол.-разведочн. ин-та, 1959б, вып. 133.

Киреева Г. Д. Новые виды фузулинид из известняков свит C^1_3 и C^2_3 Донецкого бассейна. Материалы по стратиграфии и палеонтологии Донецкого бассейна. Углетехиздат, 1950.

Коновалова М. В. Фораминиферы верхнего карбона и нижней перми Тимано-Печорской провинции.— Палеонтол. журн., 1962, № 3.

Корженевский И. Д. О некоторых новых видах фузулинид из нижнепермских известняков Ишимбаева и стерлитамакских гор-одиночек.— Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, геол. сер., 1940, вып. 7, № 2.

Мальковский Ф. С. Итоги изучения верхнепалеозойской фауны Татарии в связи с проблемой границы карбона и перми.— Татарская нефть, 1958, № 11.

Мальковский Ф. С. Палеонтологическая характеристика Уральского яруса Татарии.— Изв. Казанск. фил. АН СССР, сер. геол., 1959, № 7.

Меллер В. Спирально-свернутые фораминиферы каменноугольного известняка России.— Матер. геол. России, 1878, т. 8.

Путря Ф. С. *Protriticites* — новый род фузулинид.— Тр. Львовского геол. об-ва при Гос. ун-те им. И. Франко, 1948.

Разницын В. А. Стратиграфия и палеогеография карбона северо-восточного склона Среднего и Южного Тимана. Автореф. канд. дисс. Моск. геол.-разведочн. ин-т им. Орджоникидзе, 1956.

Разницын В. А. Каменноугольные отложения Тимано-Печорской газонефтеносной провинции.— Тр. Всес. н.-и. ин-та природн. газов, 1958, вып. 4

Разницын В. А. О границе карбона и перми на Южном Тимане. Изв. АН СССР, сер. геол., 1962, № 2.
Раузер-Черноусова Д. М. Верхнепалеозойские фораминиферы Печорского края.— Тр. Полярной комиссии, 1936, вып. 8.
Раузер-Черноусова Д. М. *Rugosofusulina* — новый род фузулинид. Этюды по микропалеонтологии, т. 1, вып. 1, Палеонтол. Сб. Моск. гос. ун-та, 1937.
Раузер-Черноусова Д. М. Верхнепалеозойские фораминиферы Самарской Луки и Заволжья.— Тр. Геол. ин-та АН СССР, 1938, т. 8.
Раузер-Черноусова Д. М. Стратиграфия верхнекаменноугольных и артинских отложений Башкирского Приуралья.— Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, 1949, вып. 105 (35).
Раузер-Черноусова Д. М. Ревизия швагерин с близкими родами и граница карбона и перми.— Вопр. микропалеонтол. 1961, № 4.
Раузер-Черноусова Д. М. и Щербович С. Ф. О швагериновом горизонте центральной части Русской платформы.— Тр. Геол. ин-та АН СССР, 1958, вып. 13.
Решения пермской конференции Гостоптехиздат, 1950.
Розовская С. Е. Род *Triticites*, его развитие и стратиграфическое значение.— Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР, 1950, т. 26.
Розовская С. Е. Фузулиниды и биостратиграфическое расчленение верхнекаменноугольных отложений Самарской Луки.— Тр. Ин-та геол. наук. АН СССР, 1958, вып. 13.
Семина С. А. Стратиграфия и фораминиферы (фузулиниды) швагеринового горизонта Окско-Цнинского поднятия.— Тр. Геол. ин-та АН СССР, 1962, вып. 57.
Степанов Д. Л. О швагериновом горизонте, Сакмарском ярусе и границе карбона и перми.— Изв. АН СССР, сер. геол., 1954, № 1.
Степанов Д. Л. Проблема границы карбона и перми в свете современных данных.— Тр. Ленингр. об-ва естеств., 1957, т. LXIX, вып. 2.
Шамов Д. Ф. О геологическом строении Ишимбаевского нефтеносного района.— Советск. геол., 1940, № 11.
Шамов Д. Ф. Группа вздуто-веретенообразных псевдофузулин из швагеринового горизонта Ишимбаево-Стерлитамакского нефтеносного района.— Тр. Геол. ин-та АН СССР, 1958, вып. 13.
Шамов Д. Ф. и Щербович С. Ф. Некоторые псевдофузулины швагеринового горизонта Башкирии.— Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, 1949, вып. 105 (№ 35).
Шлыкова Т. И. Фузулиниды верхнего карбона Самарской Луки.— Тр. Всес. нефт. н.-и. геол.-развед. ин-та, нов. сер., 1948, вып. 31.
Lee S. J. Fusulinidae of North China. Palaeontol. sinica, ser. B., 1927, v. 4, fasc. 1.
Schellwien E. Monographie der Fusulinen. Teil 1: Die Fusulinen des russisch-arktischen Mecresgebietes.— Palaeontographica, Bd. 55, 1908—1909.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

Таблица I

Фиг. *1*. *Obsoletes curtus* sp. nov., осевое сечение голотипа. Буркемский район. Касимовский ярус. Экз. № 611; × 15

Фиг. *2*. *Obsoletes burkemensis* sp. nov., осевое сечение голотипа. Буркемский район. Протритицитовая зона. Экз. № 614; × 15

Фиг. *3—4*. *Obsoletes spectabilis* sp. nov.

3 — осевое сечение голотипа. Буркемский район. Протритицитовая зона. Экз. № 622, × 15; *4* — осевое сечение типичного экземпляра. Там же. Экз. № 623; × 15

Фиг. *5*, *6*. *Obsoletes pauper* sp. nov.

5 — осевое сечение голотипа. Буркемский район. Протритицитовая зона. Экз. № 624; × 15; *6* — осевое сечение типичного экземпляра. Там же. Экз. № 626; × 15

Фиг. *7*, *8*. *Obsoletes timanicus* sp. nov.

7 — осевое сечение голотипа. Буркемский район. Протритицитовая зона. Экз. № 617; × 15; *8* — осевое сечение типичного экземпляра. Там же. Экз. № 618. × 15

Фиг. *9*, *10*. *Protriticites sphaericus* sp. nov.

9 — осевое сечение голотипа. Нибель-Сойвинский район. Протритицитовая зона. Экз. № 633; × 15; *10* — осевое сечение типичного экземпляра. Там же. Экз. № 640; × 15

Фиг. *11*. *Protriticites aquilus* sp. nov., осевое сечение голотипа. Буркемский район. Протритицитовая зона. Экз. № 641; × 15

Таблица II

Фиг. 1. *Protritícites aquilus* sp. nov., осевое сечение типичного экземпляра. Буркемский район. Протритицитовая зона. Экз. № 642; × 15

Фиг. *2, 3. Protriticites longus* sp. nov.

2 — осевое сечение голотипа. Буркемский район. Протритицитовая зона. Экз. № 649; × 15; *3* — осевое сечение типичного экземпляра. Там же. Экз. № 648; × 15

Фиг. *4. Protriticites formosus* sp. nov., осевое сечение голотипа. Буркемский район. Протритицитовая зона. Экз. № 646; × 15

Фиг. *5, 6. Triticites* (*Montiparus*) *rhombiformis* Rosovskaya

5 — осевое сечение типичного экземпляра. Буркемский район. Зона *Triticites montiparus*. Экз. № 698; × 12; *6* — осевое сечение голотипа. Там же. Экз. № 697. × 12

Фиг. *7—9. Triticites parvulus timanicus* subsp. nov.

7 — осевое сечение голотипа. Буркемский район. Нижняя часть швагеринового горизонта. Экз. № 706; × 12; *8* — осевое сечение типичного экземпляра. Там же. Экз. № 707; × 12; *9* — скошенное сечение типичного экземпляра. Там же. Экз. № 708; × 12

Фиг. *10, 11. Daixina aquilonae aquilonae* subsp. nov.

10 — осевое сечение голотипа. Буркемский район. Псевдофузулиновый горизонт. Экз. № 751; × 12; *1* — Там же. Экз. № 752; × 12

Таблица III

Фиг. *1. Daixina aquilonae aquilonae* subsp. nov. параосевое сечение более удлиненного экземпляра. Буркемский район. Псевдофузулиновый горизонт. Экз. № 754; ×12

Фиг. *2, 3. Daixina aquilonae nibelensis* subsp. nov.

2 — осевое сечение голотипа. Буркемский район. Псевдофузулиновый горизонт. Экз. № 753; × 12; *3* — то же. Экз. № 754а; × 12

Фиг. *4, 5. Daixina zsui* sp. nov.

4 — осевое сечение голотипа. Буркемский район. Псевдофузулиновый горизонт. Экз. № 755; × 12; *5* — осевое сечение типичного экземпляра. Там же. Экз. № 756; × 12

Фиг. 6. *Daixina rosovskayae* sp. nov., осевое сечение голотипа. Буркемский район. Швагериновый горизонт. Экз. № 758; × 12

Таблица IV

Фиг. *1, 2. Daixina rosovskayae* sp. nov.

1 — осевое сечение типичного экземпляра. Буркемский район. Швагериновый горизонт. Экз. № 759; × 12; *2* — то же. Экз. № 760; × 12

Фиг. *3. Daixina vozhgalensis* Raus., осевое сечение. Буркемский район. Псевдофузулиновый горизонт. Экз. № 764; × 12

Фиг. *4—6. Daixina robusta raznicini* subsp. nov.

4 — тангенциальное сечение. Буркемский район. Кровля псевдофузулинового горизонта. Экз. № 765; × 12; *5* — осевое сечение голотипа. Буркемский район. Псевдофузулиновый горизонт. Экз. № 767; × 12; *6* — то же. Экземпляр переходный к *Daixina vozhgalensis* Raus. Экз. № 769; × 12

Фиг. *7—9. Rugosofusulina burkemensis* sp. nov.

7 — параосевое сечение голотипа. Буркемский район. Швагериновый горизонт. Экз. № 847; × 12; *8* — скошенное сечение типичного экземпляра. Там же. Экз. № 848; × 12; *9* — то же. Экз. № 849; × 12

Таблица V

Фиг. *1—6. Rugosofusulina triticitiformis* sp. nov.

1 — осевое сечение типичного экземпляра. Буркемский район. Касимовский ярус. Экз. № 850; × 12; *2* — то же. Экз. № 861; × 12; *3* — то же. Экз. № 862; × 12; *4* — то же. Экз. № 868; × 12; *5* — голотип. Там же. Экз. № 865; × 12; *6* — скошенное сечение типичного экземпляра. Там же. Экз. № 872; × 12

Фиг. *7—9. Rugosofusulina vacua* sp. nov.

7 — осевое сечение голотипа. Буркемский район. Верхняя часть швагеринового горизонта. Экз. № 853; × 12; *8* — скошенное сечение типичного экземпляра Там же. Экз. № 857; × 12; *9* — осевое сечение. Там же. Экз. № 859; × 12

Таблица VI

Фиг. *1, 2. Rugosofusulina pandae* sp. nov.

1 — осевое сечение типичного экземпляра. Буркемский район. Швагериновый горизонт. Экз. № 875; × 12; *2* — осевое сечение голотипа. Там же. Экз. № 876; × 12

Фиг. *3—5. Rugosofusulina pseudovalida* sp. nov.

3 — осевое сечение голотипа. Нибель-Сойвинский район. Нижняя часть швагеринового горизонта. Экз. № 887; × 12; *4* — осевое сечение типичного экземпляра. Там же. Экз. № 888; × 12; *5* — то же. Экз. № 889; × 12

Фиг. *6, 7. Pseudofusulina pechorica* sp. nov.

6 — осевое сечение голотипа. Нибель-Сойвинский район. Псевдофузулиновый горизонт. Экз. № 761; × 12; *7* — осевое сечение типичного экземпляра. Там же. Экз. № 762; × 12

Фиг. *8, 9. Pseudofusulina krotowi elliptica* subsp. nov.

8 — осевое сечение голотипа. Зеленецкий район. Нижняя часть швагеринового горизонта. Экз № 772; ×12; *9* — осевое сечение типичного экземпляра. Там же. Экз. № 773; × 12

Таблица VII

Фиг. *1, 2. Pseudofusulina anderssoni nibelensis* subsp. nov.

1 — осевое сечение голотипа. Нибель-Сойвинский район. Средняя часть швагеринового горизонта. Экз. № 794; × 12; *2* — осевое сечение типичного экземпляра. Буркемский район. Нижняя часть швагеринового горизонта. Экз. № 799; × 12

Фиг. *3, 4. Pseudofusulina anderssoni galinae* subsp. nov.

3 — осевое сечение голотипа. Буркемский район. Нижняя часть швагеринового горизонта. Экз. № 796; × 12; *4* — скошенное сечение типичного экземпляра. Там же. Экз. № 797; × 12

Фиг. *5. Pseudofusulina rhomboides borealis* subsp. nov., осевое сечение голотипа. Буркемский район. Швагериновый горизонт. Экз. № 814; × 12

Фиг. *6. Pseudofusulina alba* sp. nov., параосевое сечение голотипа. Буркемский район Швагериновый горизонт. Экз. № 817; × 12

Фиг. *7. Pseudofusulina accurata* sp. nov., осевое сечение голотипа. Буркемский район. Верхняя часть швагеринового горизонта. Экз. № 829; × 12

Таблица VIII

Фиг. *1, 2. Pseudofusulina exuberata occulta* subsp. nov.

1 — тангенциальное сечение голотипа. Зеленецкий район. Верхняя часть швагеринового горизонта. Экз. № 820. × 12; *2* — осевое скошенное сечение типичного экземпляра. Там же. Экз. № 822; × 12

Фиг. *3—5. Pseudofusulina tschernyschewi* Schellw.

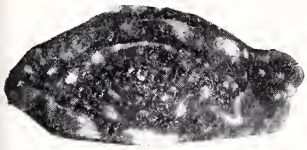
3 — осевое сечение. Буркемский район. Верхняя часть швагеринового горизонта. Экз. № 837; × 12; *4* — скошенное осевое сечение типичного экземпляра. Айювинский район. Швагериновый горизонт. Экз. № 836 а; ×12; *5* — то же, типичного экземпляра. Буркемский район. Швагериновый горизонт. Экз. № 838; × 12

Фиг. *6, 7. Pseudoschwagerina simplex* sp. nov.

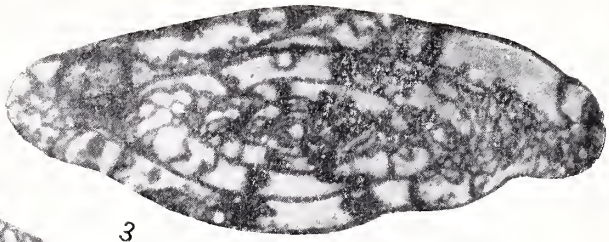
6 — осевое сечение голотипа. Нибель-Сойвинский район. Средняя часть швагеринового горизонта; Экз. № 910; × 12; *7* — скошенное сечение типичного экземпляра. Там же. Экз. № 911; × 12

Фиг. *8, 9. Paraschwagerina aijuvensis* sp. nov.

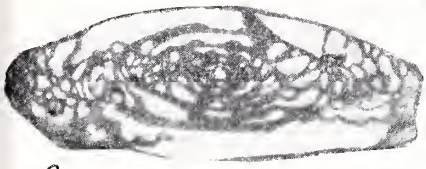
8 — тангенциальное сечение голотипа. Айювинский район. Средняя часть швагеринового горизонта. Экз. № 912; × 12; *9* — параосевое сечение типичного экземпляра. Там же. Экз. № 913; × 12



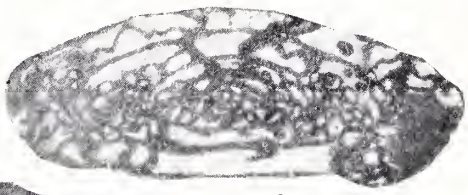
1



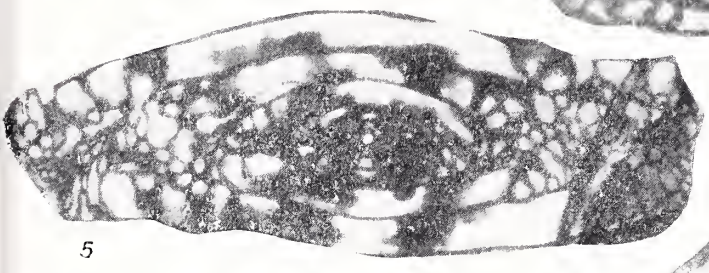
3



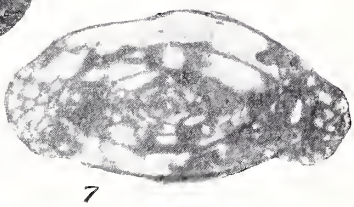
2



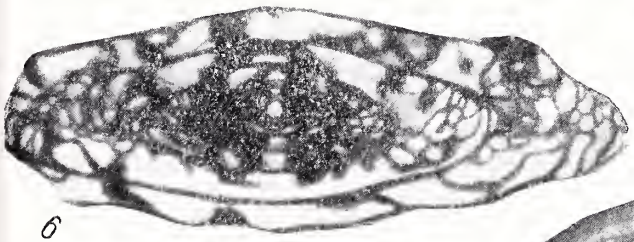
4



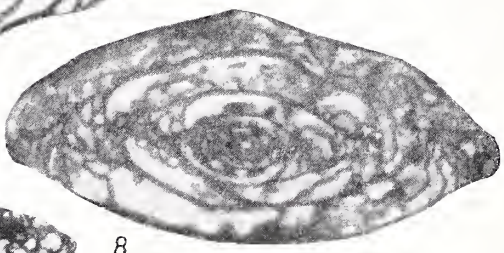
5



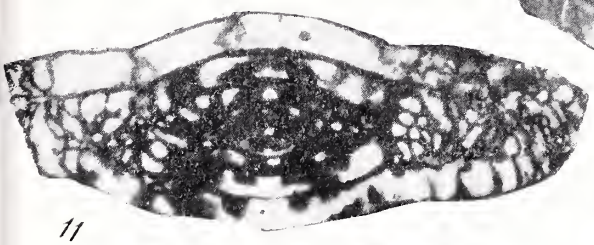
7



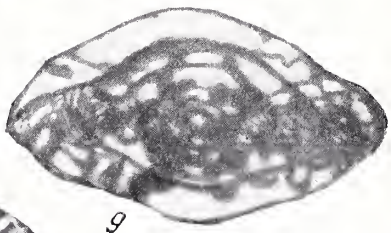
6



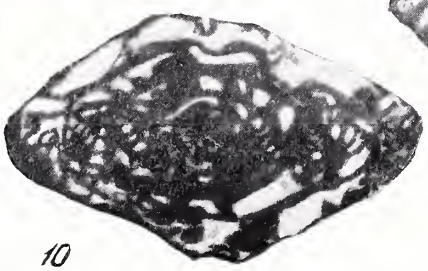
8



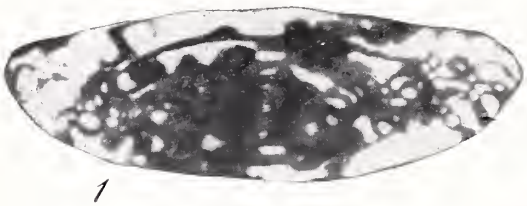
11



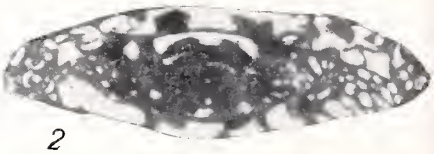
9



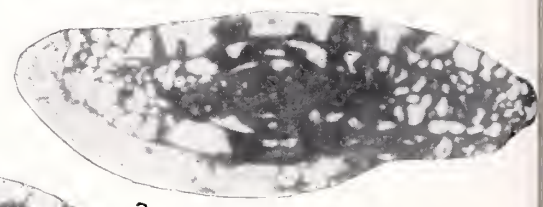
10



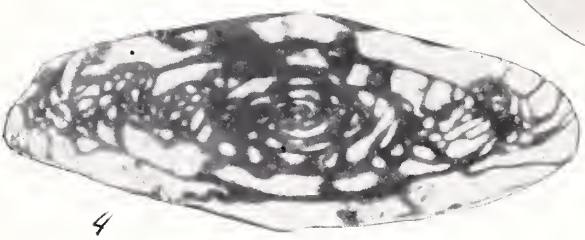
1



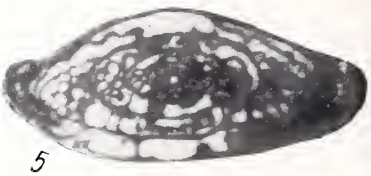
2



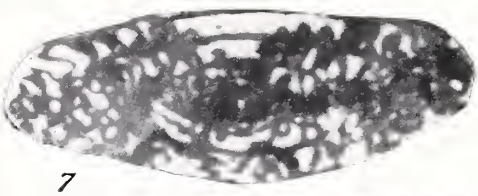
3



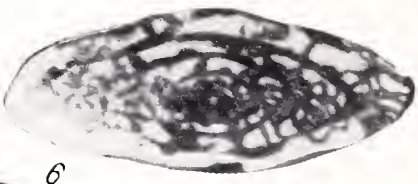
4



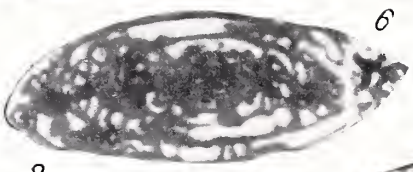
5



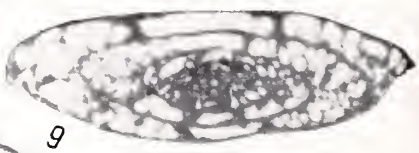
7



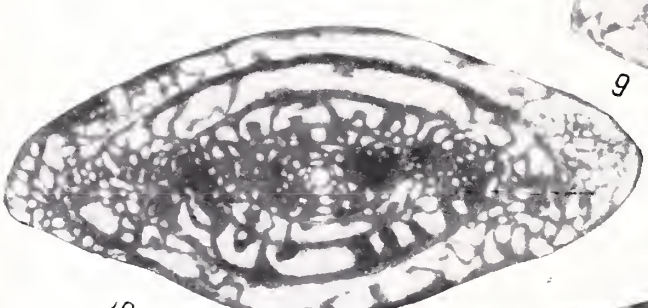
6



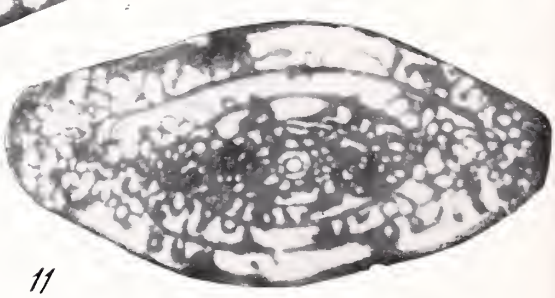
8



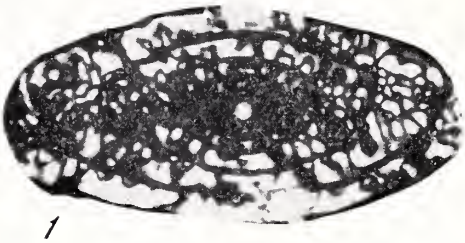
9



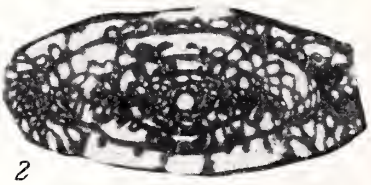
10



11



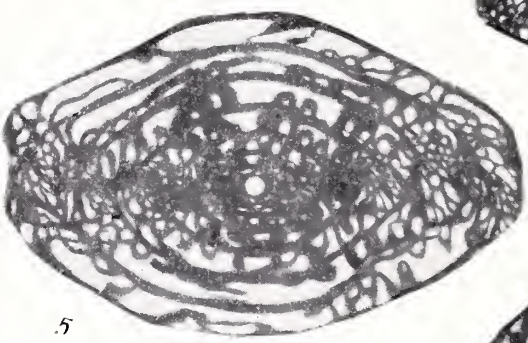
1



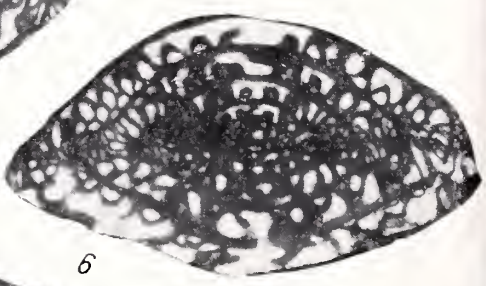
2

3

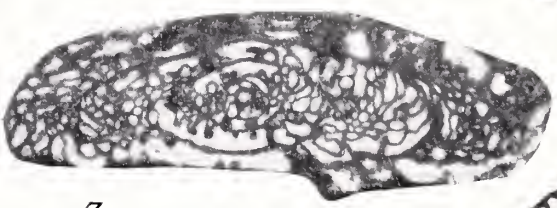
4



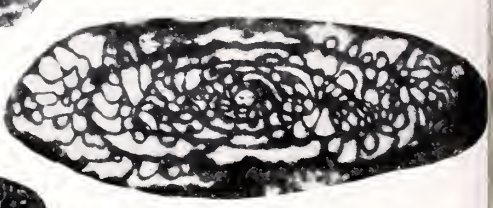
5



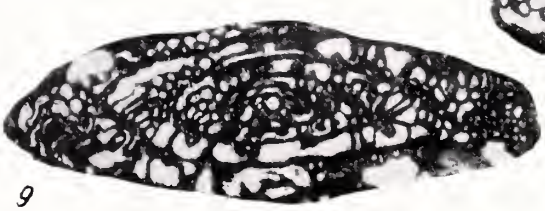
6



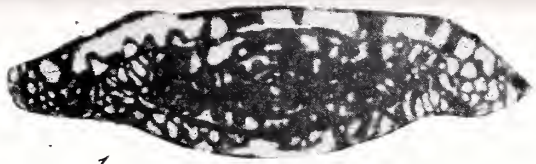
7



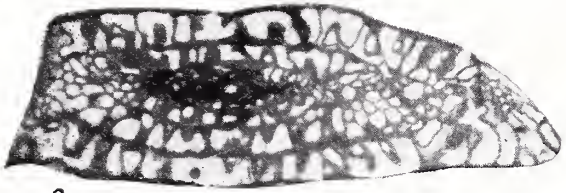
8



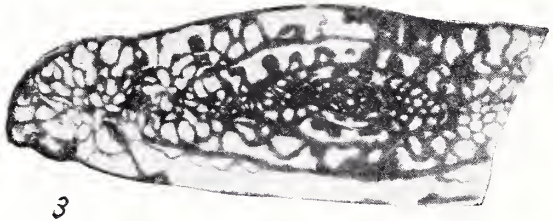
9



1

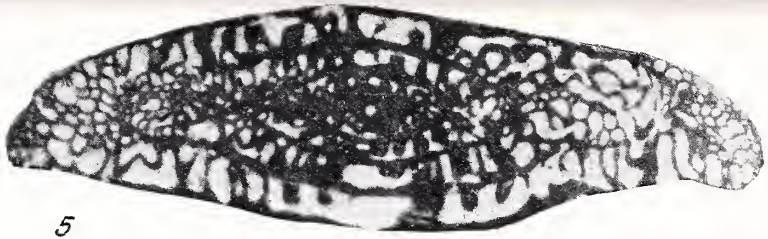


2

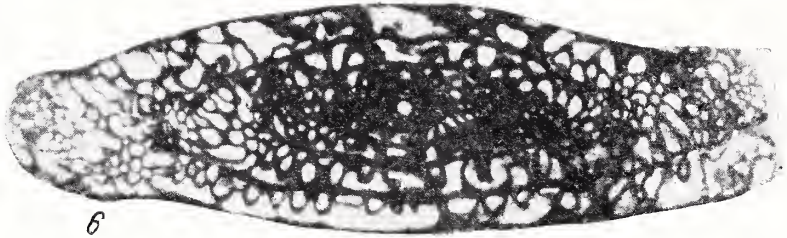


3

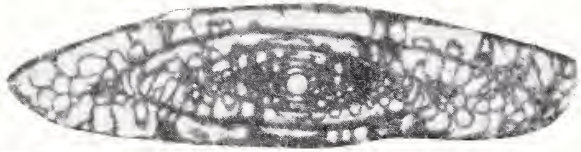
4



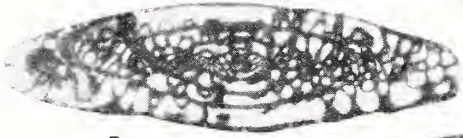
5



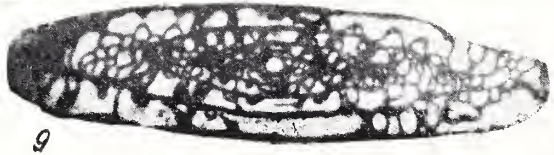
6



7



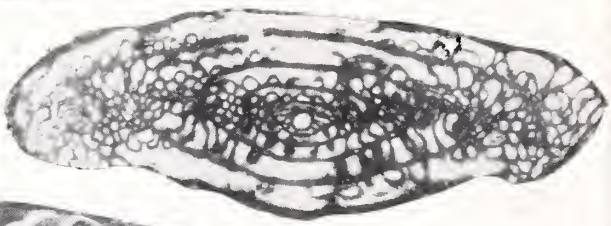
8



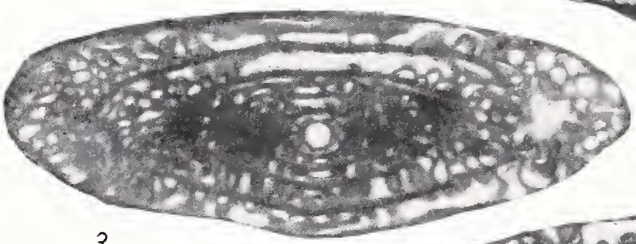
9

ТАБЛИЦА V

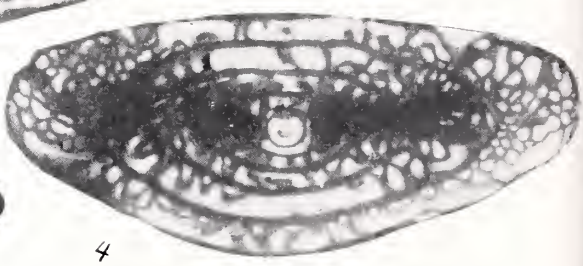
1



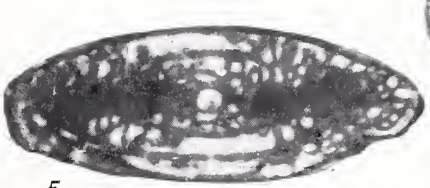
2



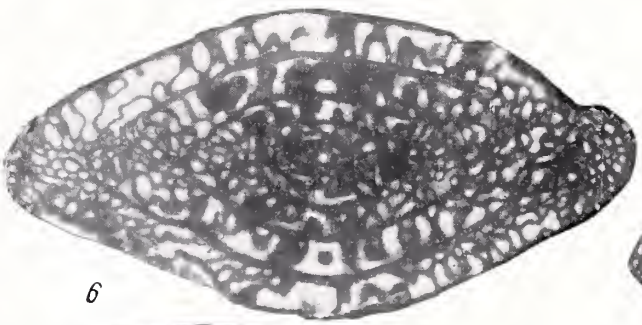
3



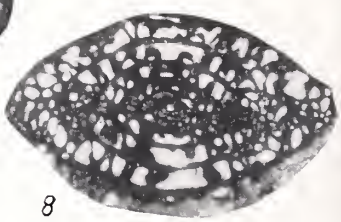
4



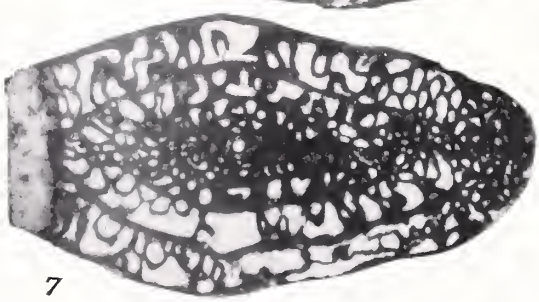
5



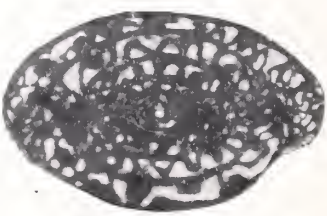
6



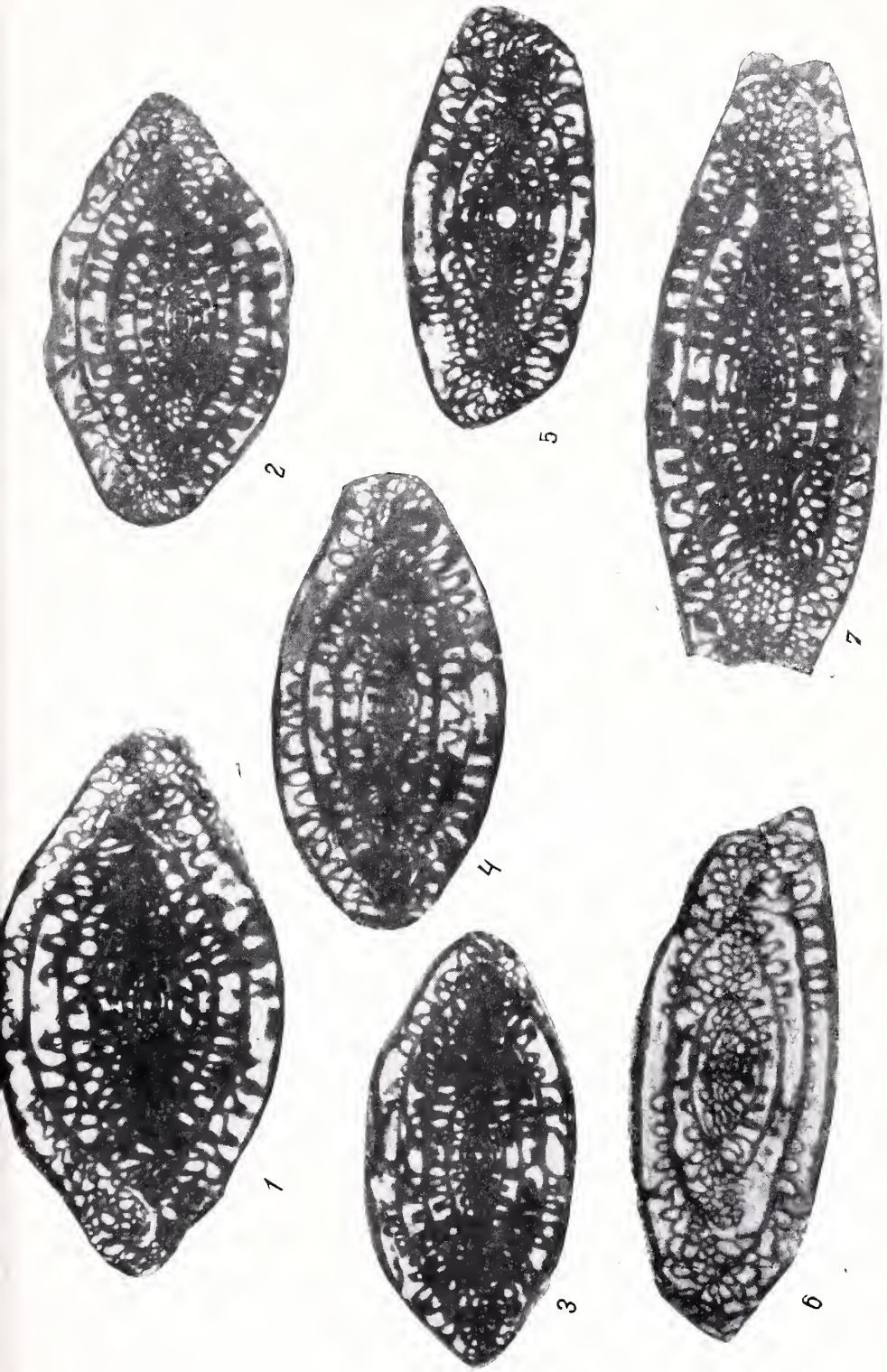
8

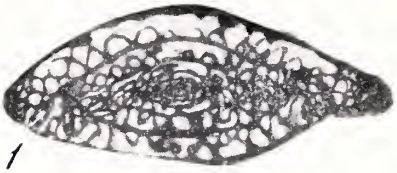


7

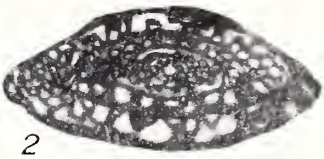


9

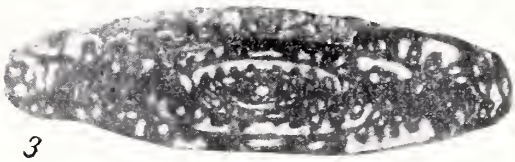

1
2
3
4
5
6
7



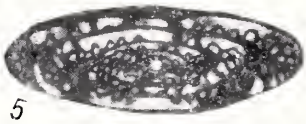
1



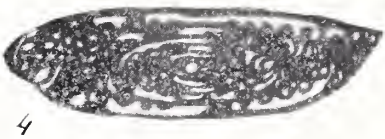
2



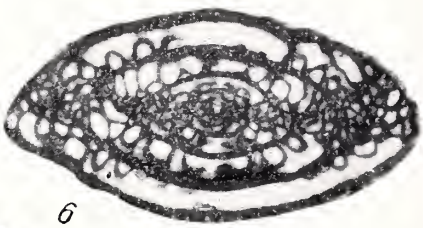
3



5



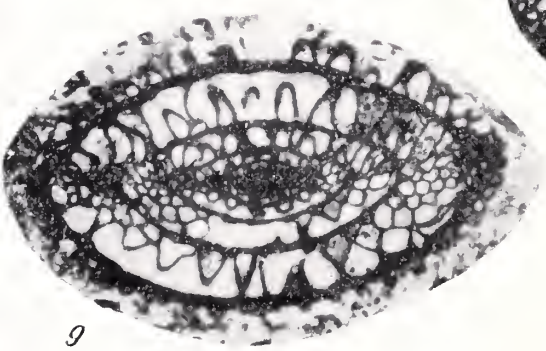
4



6

7

8



9

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АКАДЕМИИ НАУК СССР
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 6 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1962 г.

Н. В. АВЕРБУРГ

(Центральная химлаборатория Узбекского гидрогеологического треста)

ДЕЗИНТЕГРАЦИЯ ГЛИНИСТО-МЕРГЕЛИСТЫХ ПОРОД ПРИ ОДНОВРЕМЕННОМ ПРИМЕНЕНИИ ГИПОСУЛЬФИТА И ПЕРЕКИСИ ВОДОРОДА

При микрофаунистических исследованиях одним из наиболее важных и трудоемких процессов технической обработки образца является процесс дезинтеграции. В настоящее время широко применяемым методом дезинтеграции глинисто-мергелистых пород является метод размачивания породы в воде с добавлением гипосульфита и последующим кипячением. Последнее необходимо для нарушения целостности породы без механического воздействия на нее, при котором могут быть разрушены раковинки ископаемых организмов, заключенные в породе. В производственных лабораторных условиях процесс размокания обычно происходит в течение 24—48 час., а кипячение занимает от 3 до 8 час., т. е. практически процесс протекает одни-двое и более суток. Следует отметить, что в этом случае часто полной дезинтеграции не наблюдается.

В работах некоторых западноевропейских микропалеонтологов Гёке (Gëke, 1958), Покорного (Pokorny, 1958), Верниори (Verniory, 1956) и других рекомендуется дезинтегрировать породу с помощью перекиси водорода различной крепости. Как показал опыт, применение перекиси водорода дает хорошие результаты, однако эта методика не исключает первичного механического раздробления породы, лишь после которого химическое воздействие достигает необходимого эффекта.

В Центральной химлаборатории Узбекского гидрогеологического треста для дезинтеграции глинисто-мергелистых пород без предварительного механического раздробления их было применено одновременное воздействие на образец гипосульфита и 10—15%-ного раствора перекиси водорода. Подвергаемый обработке образец весом до 100 г помещается в фарфоровый стакан и заливается 10%-ным раствором гипосульфита так, чтобы образец был лишь погружен в него. Залитый раствором гипосульфита образец оставляется на 30 мин., в течение которых раствор гипосульфита проникает в поры породы. Затем в стакан добавляется 20 мл 10—15%-ной перекиси водорода и стакан помещается в вытяжной шкаф. Через несколько минут между гипосульфитом и перекисью водорода начинает происходить бурная реакция с выделением большого количества тепла, а иногда (в зависимости от состава породы) с выделением H_2S и CO_2. При этом порода начинает интенсивно распадаться, превращаясь в кашицеобразную массу. Физико-химическая сущность реакции еще не ясна, так как большое значение в ней имеет порода, а состав

последней очень различен и учитывать его роль очень трудно, а зачастую и просто невозможно.

При применении гипосульфита и перекиси водорода наибольший эффект был получен для жирных и мергелистых глин, суглинков и неплотных песчаников. Процесс размокания в этом случае занимает от 2 до 8 час. Если образец полностью не распался, то его нужно подвергнуть кипячению, причем время кипячения также значительно сокращается. Ниже приводится сравнительная таблица продолжительности дезинтеграции пород в случае замачивания с одним гипосульфитом (А) и в случае замачивания с гипосульфитом и перекисью водорода (Б) (таблица).

Таблица

Процесс		Песчанистые глины, суглинки, неплотные песчаники	Глины жирные мергелистые, рыхлые мергели	Прочие мергели
		продолжительность процесса, часы		
Б	Размокание	26	26	48—52
	Кипячение	3	5	8
А	Размокание	4	2	24
	Кипячение	—	1,4	5

Как видно из данных таблицы, одновременное применение гипосульфита и перекиси водорода более чем вдвое сократило время дезинтеграции образцов. Процесс в первом случае занимает в среднем 16 час. рабочего времени, а во втором всего лишь 7 час.

В результате совместного применения гипосульфита и перекиси водорода для дезинтеграции пород значительно повысилось качество отмывки, не говоря уже о сохранности раковин.

ЛИТЕРАТУРА

Gëke G. Gewinnung und Präparation der Fossilen Foraminiferen.— Mikrokosmos, 1958, 47, № 4.

Pokorny V. Grundzüge der zoologischen Mikropalaeontologie, Bd. 1. Berlin, 1958.

Verniory R. Extraction des microfossiles, une nouvelle méthode rapide.— Arch. sci., 1956, N 4

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АКАДЕМИИ НАУК СССР
ВОПРОСЫ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИИ

Вып. 6 Отв. редактор *Д. М. Раузер-Черноусова* 1962 г.

К. Н. НЕГАДАЕВ-НИКОНОВ
(Институт геологии АН Молдавской ССР)

К МЕТОДИКЕ ОБРАБОТКИ ОБРАЗЦОВ ПРИ МИКРОФАУНИСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

При микрофаунистических исследованиях используется большое количество образцов. Механическая обработка их довольно трудоемкая и требует длительного времени. В то же время эта подготовительная работа является весьма ответственной, так как на первом этапе чисто технической подготовки может решиться важнейший вопрос: имеются ли в изучаемых образцах мелкие скелетные остатки организмов (раковины фораминифер, остракод и др.).

В ряде случаев отсутствие остатков микрофауны в образцах объяснялось удалением их при отмучивании тонких фракций обрабатываемых проб. Так, например, вымывалась часть планктонных фораминифер и других мелких тонкостенных раковин. Часто удалялись тонкие, легко всплывающие тонкостенные панцири раковинчатых ракообразных и различные мелкие скелетные остатки.

Учитывая, что не только планктонные, но и придонные формы могут находиться во взвешенном состоянии, нельзя допускать сливания взмученной жидкости со дна сосуда. Легкие тонкостенные раковины фораминифер и остракод после смерти организмов способны длительное время удерживаться в воде, чему способствуют пузырьки воздуха или болотного газа в полости раковины. Это во многих случаях свойственно и ископаемым формам.

Ввиду того, что ручная обработка образцов в значительной степени зависит от индивидуальных способностей лаборанта, осуществляющего этот процесс, результаты ее в разных лабораториях могут быть различны даже при наличии одинаковых проб.

Поэтому в настоящее время для совершенствования технической обработки проб при микрофаунистических исследованиях необходимо следующее: 1) введение единообразного объективного характера механической обработки; 2) исключение потери скелетных остатков в процессе технической обработки; 3) увеличение числа обрабатываемых проб в единицу времени; 4) максимальная механизация процесса отмывки образцов для повышения производительности труда и достижения предельной точности ожидаемых результатов.

Большую инициативу в улучшении методики дезинтеграции пород проявила Н. Н. Субботина (1960). Разработанные ею аппаратура и методы применяются в лабораториях ряда научно-исследовательских

институтов и производственных организаций. Новые приемы механической обработки проб были предложены Е. П. Бочковым (1960) и В. И. Аверьяновым (1960).

Но необходимость совершенствования методики механической дезинтеграции пород не отпала, в связи с чем мы приводим описание отмывочного аппарата, сконструированного и опробованного нами в лаборатории микрофаунистического анализа Кишиневского университета в 1952 г. Этот аппарат, по нашему мнению, в значительной степени отвечает перечисленным выше задачам.

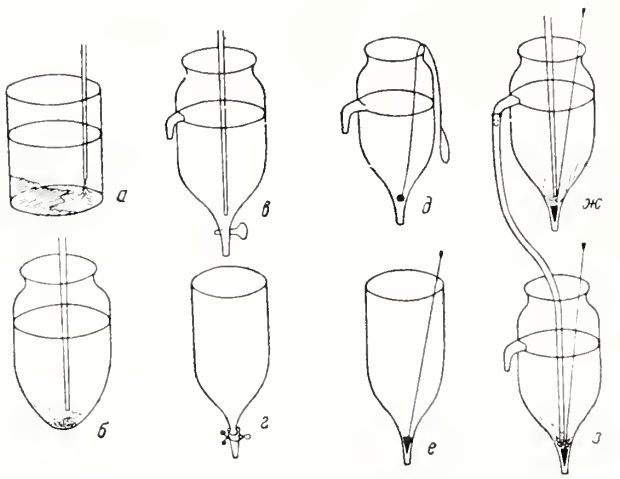


Рис. 1. Форма отмывочных сосудов
для многоструйного поточного аппарата

В принципиальной схеме аппарата (рис. 2) существенное значение имеет форма сосудов, в которых происходит отмывка образцов, а в его действии — характер взмучивания рыхлых пород, свободный сток промывной жидкости при едином гидростатическом давлении, возникающим в кольцевой системе труб, и исключение возможных потерь скелетных остатков при применении тонких сит.

Было учтено то обстоятельство, что интенсивное равномерное и полноценное отмучивание образца может осуществляться лишь на коническом дне сосуда. В сосудах с плоским дном (рис. 1, *а*) процесс отмучивания происходит неравномерно и неполноценно. Сток взвешенных частиц (тонких фракций) должен быть свободным. Он обеспечивается выходным патрубком в стенке сосуда (рис. 1, *ж*).

Аппарат состоит из следующих главных узлов-агрегатов (рис. 2): *А* — напорный регулирующий бак; *Б* — кольцевая система труб с кранами; *В* — стойки с комплектами отмывочных сосудов.

Напорный бак необходим для создания единого гидростатического давления в подаче промывной воды. Для этого верхняя часть бака соединяется с водопроводом или системой, подающей теплую воду. Диаметр подающих труб *И* — $^3/_4$ дюйма. При высоте бака 40—50 см в 10 см от его верхнего края устанавливается отводная (спусковая) контрольная труба *З*, несколько большего диаметра, чем подающая ($1^1/_4$ дюйма). Эта труба *З* при постоянной подаче воды обеспечивает наличие единого уровня в баке, так как по ней осуществляется свободный сток воды, поднимающейся выше этого уровня. Подача воды в кольцевую систему труб осуществляется в нижней части бака, на 5—10 см выше его дна. Нижняя часть бака, таким образом, является как бы отстойником.

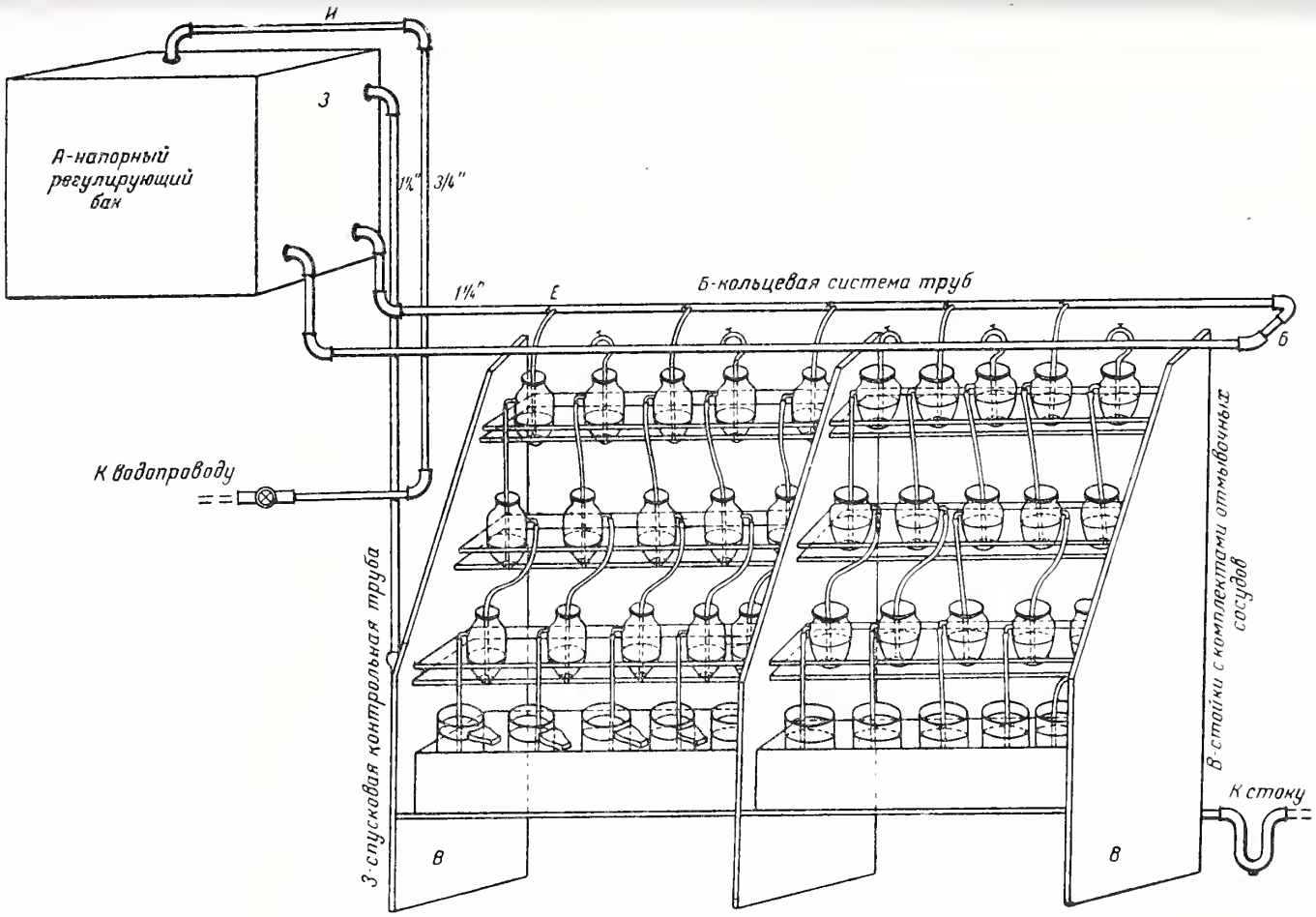


Рис. 2. Схема многоструйного поточного аппарата

Кольцевая система труб *Б* также необходима для создания единого гидростатического давления при подаче промывной воды. В замкнутой системе давление уменьшалось бы от бака к противоположному концу труб. Диаметр труб в кольцевой системе не должен быть малым: для 5—10 струй не менее $1^1/_4$—$1^1/_2$ дюйма. Трубы соединяются с баком и располагаются параллельно на одном уровне на расстоянии 15—20 см друг от друга. На внутренней стороне системы устанавливаются краны *Е* (лучше с коническим концом). Через эти краны и прикрепленные к ним трубки осуществляется подача воды в промывные сосуды.

На деревянных стойках *В* или железных кронштейнах с деревянными полками располагаются 3—4 ряда специальных промывных сосудов. Специальные сосуды *Д* изображены на рис. 1, *б—з*. В противоположность малопригодному для этих целей батарейному стакану с плоским дном, специальные сосуды имеют коническое дно и сточный патрубок в верхней части. Коническое дно может быть замкнутым (рис. 1, *б*) или открытым (рис. 1, *в — е*).

Сосуд с открытым коническим дном можно не снимать со стеллажа, а отмытый осадок легко переносится в фарфоровую или металлическую чашку через выходное отверстие в нижней конической части сосуда. Это отверстие перекрывается для отмывки проб несколькими способами. Удобными являются пришлифованный кран (рис. 1, *в*), зажим на короткой резиновой трубке (рис. 1, *г*), шаровидный резиновый клапан на тонком тросике (рис. 1, *д*), коническая резиновая пробка на длинном штоке (рис. 1, *е, ж, з*), закрывающая выход из конического дна. Последний вариант в нашей практике оказался наиболее удобным.

Стеклянный сточный патрубок должен иметь расширение в месте соединения с сосудом и располагаться на высоте 15—20 см от конического дна и в 4—5 см ниже верхнего края сосуда. Сток промывной жидкости осуществляется через патрубок с прикрепленной к нему резиновой, плексигласовой или стеклянной трубкой, нижний конец которой должен быть слегка сужен и направлен к коническому дну нижестоящего сосуда (рис. 1, *ж, з*).

Самый нижний сосуд имеет более широкий сточный патрубок или кувшинообразный носок, на который привешивается тонкое сито. Для улавливания наиболее мелких и легких скелетных остатков на концы сточных трубок надеваются колпачки с тонким ситом или капроновой тканью. На нижней полке располагаются бачки-корыта, из которых отработанная промывная вода уходит в водосток.

В этом многоструйном аппарате число сосудов определяется потребностями лаборатории. Можно сделать кольцевую систему на 5, 10, 15, 20 кранов для одновременной обработки, соответственно, 5, 10, 15 или 20 и более образцов.

Действие аппарата

Напорный бак наполняется водой (лучше теплой или горячей). На дно сосудов верхнего ряда помещаются образцы рыхлых или предварительно измельченных пород. В кольцевой системе труб открываются краны (рис. 2, *Е*) и устанавливается скорость подачи промывной воды, не превышающая скорости стока взмученной части по патрубкам. Далее аппарат работает сам без участия человека. Его действие обеспечивается единым гидростатическим давлением и свободным стоком промывной жидкости в нижестоящие сосуды без каких-либо принудительных устройств: мешалок, засасывающих сифонов и т. п. При этом на дне сосудов верхнего ряда происходит интенсивное взмучивание, а в верхней части их — спокойный равномерный сток суспензии с тонкими, легкими, глинистыми и илистыми частицами. Последовательное взмучивание и сли-

вание все более тонких фракций в нижестоящих сосудах обеспечивает полноценную отмывку, получение обогащенного осадка и при хорошей регулировке разделение образца на необходимые фракции. Применение колпачков и сит страхует от возможных потерь мельчайших раковин.

На рис. 2 дана принципиальная схема многоструйного поточного аппарата с комплектами в 4 сосуда для каждой струи потока. Можно ограничиться тремя, а с применением колпачков и сит, даже двумя сосудами. На схеме многоструйного поточного аппарата (рис. 2) сосуды показаны условно без выходных отверстий, т. к. могут быть различные варианты их перекрытия (рис. 1).

В среднем промывка образцов осадочных пород, подготовляемых для микрофаунистического анализа, осуществляется за 20—40 мин. Об окончании процесса можно судить по прекращению взмучивания осадка на коническом дне верхнего сосуда. После выключения струи осадок легко переносится через выходное отверстие в фарфоровую чашку для просушивания. Процесс отмывки проходит совершенно единообразно, полноценно и дает возможность обрабатывать большое число образцов одновременно.

Десятиструйный аппарат, показанный на схеме (рис. 2), обеспечивает обработку 150 образцов в день. Производительность аппарата может быть изменена за счет числа струй и регулировки потоков.

ЛИТЕРАТУРА

Аверьянов В. И. О методике препарирования остракод.— Новости нефтяной техники, 1960, № 8.

Бочков Е. П. Новые приборы для технической обработки микрофауны. Труды первого семинара по микрофауне. Л., Гостоптехиздат, 1960.

Субботина Н. Н. Краткий обзор технических приемов обработки микрофауны. Труды первого семинара по микрофауне. Л., Гостоптехиздат, 1960.

СОДЕРЖАНИЕ

Д. М. Раузер-Черноусова, Е. А. Рейтлингер. О формообразовании фораминифер 3

Х. М. Саидова. Распределение основных бентосных видов секреционных (известковых) фораминифер в северо-западной части Тихого океана 31

Г. И. Немков. Несколько замечаний о палеоэкологии нуммулитов 64

К. И. Кузнецова. Род *Saracenaria* и его представители из верхней юры Русской платформы 73

Б. Т. Голев О нуммулитидах эоцена Юго-Восточной Туркмении (Бадхыза) и их систематическом положении 91

К. И. Кузнецова. О пределах вертикального распространения видов лягенид в юрских отложениях Поволжья 107

П. П. Воложанина. Фузулиниды верхнего карбона Тимано-Печорской области. 116

А. В. Авербург. Дезинтеграция глинисто-мергелистых пород при одновременном применении гипосульфита и перекиси водорода 147

К. Н. Негадаев-Никонов. К методике обработки образцов при микрофаунистических исследованиях 149

Вопросы микропалеонтологии, выпуск 6

Утверждено к печати
Отделением геолого-географических наук
Академии наук СССР

Редактор издательства *Т. П. Бондарева*
Технические редакторы *Т. А. Прусакова* и *А. П. Гусева*
Корректор *В. Т. Макаров*

РИСО АН СССР № 1-31В. Сдано в набор 24/I 1962 г.
Подписано к печати 19/VII 1962 г. Формат 70×108¹/₁₆.
9³/₄ печ. л. + 10 вкл. = 15,07 усл. печ. л. 14,3 уч.
изд. л. (12,9 + 1,4 вкл.) Тираж 1300 экз. Т-09309
Изд. № 466. Тип. зак. № 241

Цена 1 руб.

Издательство Академии наук СССР
Москва, Б-62, Подсосенский пер., 21

2-я типография Издательства АН СССР.
Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть
58	23 св.	обедняет	объединяет
62	3 сн.	Cassidula	Cassidulina
122	13 св.	P. scudofusulina	Pseudofusulina
148	Табл.; графа 1	Следует поменять местами буквы «А» и «Б»	

1 p.

CORNELL
UNIVERSITY
NOV 26 1962
LIBRARY